大脑开窍手册

COAY Books

目录
Content

- 目录（1）
- 目录（2）
- 小测试 你对大脑的了解有多少？（1）
- 小测试 你对大脑的了解有多少？（2）
- 开场白 用你的头脑，弄懂你的脑袋，让你头脑更厉害
- 第1章 你的脑袋爱撒谎（1）
- 第1章 你的脑袋爱撒谎（2）
- 第1章 你的脑袋爱撒谎（3）
- 第1章 你的脑袋爱撒谎（4）
- 第2章 给脑袋一记重击！（1）
- 第2章 给脑袋一记重击！（2）
- 第2章 给脑袋一记重击！（3）
- 第2章 给脑袋一记重击！（4）
- 第3章 不可思议的思考中心（1）
- 第3章 不可思议的思考中心（2）
- 第3章 不可思议的思考中心（3）
- 第4章 生物钟挂在哪里?（1）
- 第4章 生物钟挂在哪里?（2）
- 第4章 生物钟挂在哪里?（3）
- 第4章 生物钟挂在哪里?（4）
- 第5章 减肥为什么这么难？（1）
- 第5章 减肥为什么这么难？（2）
- 第5章 减肥为什么这么难？（3）
- 第6章 睁开你的双眼（1）
- 第6章 睁开你的双眼（2）
- 第6章 睁开你的双眼（3）
- 第6章 睁开你的双眼（4）
- 第7章 在鸡尾酒会上听电话（1）
- 第7章 在鸡尾酒会上听电话（2）
- 第7章 在鸡尾酒会上听电话（3）

- 第8章 这是什么气味啊？
- 第9章 疼痛不是病，却会要人命（1）
- 第9章 疼痛不是病，却会要人命（2）
- 第9章 疼痛不是病，却会要人命（3）
- 第10章 长出好脑袋（1）
- 第10章 长出好脑袋（2）
- 第10章 长出好脑袋（3）

目录（1）

小测试 你对大脑的了解有多少?
开场白 用你的头脑，弄懂你的脑袋，让你头脑更厉害
01 你对大脑的误解有多少?
第1章　你的脑袋爱撒谎
但它会把你需要的告诉你
你知道吗：下棋难吗？看照片更难！
你知道吗：左脑很爱诠释，右脑实事求是
大错特错：我们只用了10％的脑力
第2章　给脑袋一记重击！
好莱坞的“神经脱线”故事
你知道吗：哪些电影对脑部疾病的描述不正确?
你知道吗：脑袋受了伤，人就会变样
你知道吗：大数学家是分裂症患者
你知道吗：如何才能洗去痛苦的记忆?
第3章　不可思议的思考中心
来一趟脑袋各部门的参观之旅
你知道吗：你的脑袋每天用掉2根香蕉的能量
你知道吗：青蛙的心跳让神经科学家得到诺贝尔奖
你知道吗：用什么比喻脑袋最贴切？绝不是计算机！
第4章　生物钟挂在哪里?
有人一天23小时，有人一天25小时
你知道吗：早起的公鸡和夜猫子都是天生注定
实用诀窍：克服时差，帮你的脑袋晒一些午后阳光
实用诀窍：小心，别让时差伤害你的脑！
第5章　减肥为什么这么难?
脑袋说：多长点肉，才能活命！

知道吗：少吃一些，多活几年
实用诀窍：减肥忠告：多管齐下，骗过你的脑
02 感官世界
第6章　睁开你的双眼
视觉的故事
你知道吗：“睁一只眼，闭一只眼”不是好主意
你知道吗：有一个神经元迷上了迈克尔 • 乔丹
大错特错：盲人的听力比较好
第7章　在鸡尾酒会上听电话
听清楚了：没问题！
实用诀窍：如何预防听力丧失
实用诀窍：利用人工耳改进听力
实用诀窍：在很吵的地方讲电话，怎样才能听得更清楚?
第8章　这是什么气味啊?
谈谈嗅觉与味觉
你知道吗：老鼠为何不喜欢减肥可乐?
你知道吗：是鼻子出毛病，还是太阳让你打喷嚏?
你知道吗：火辣辣与透心凉，是什么感受?
第9章　疼痛不是病，却会要人命
痛不痛，脑袋决定
你知道吗：为什么不能挠自己的痒?
实用诀窍：针灸仍具有医疗价值
实用诀窍：转移痛——病在心脏，痛在左臂
03 你开窍，子女就会开窍
第10章　长出好脑袋
童年快乐最重要！
你知道吗：压力大的孩子会变成脆弱的成年人
大错特错：听莫扎特能让宝宝变聪明

第11章　学语言、学音乐，要趁早
把握敏感期
你知道吗：学会语言的能力是不是天生的?
你知道吗：音乐和语言一样，越早接触越好
第12章　老爸老妈怎么那样烦?
青春期叛逆有理
你知道吗：智力与脑容量没关系
实用诀窍：打电子游戏，增进脑力
第13章　一目十行，过目不忘
增强学习力与记忆力
你知道吗：为什么有些事情比其他事情容易学?
实用诀窍：应该临时抱佛脚吗?
实用诀窍：把不好的事忘了吧
第14章　抗老化的良方
多动动，不会老
你知道吗：记性变差，不等于得了阿尔茨海默病?
大错特错：出生后，脑细胞数目就不会再增加
实用诀窍：如何保护你的脑袋不变老?
第15章　你的脑容量会改变吗?
千万不用头大
你知道吗：孩子的身高智力上限，取决于父母的基因
你知道吗：先天与后天，一样重要
你知道吗：我们跟猿猴差别不算太大
04 感性的脑

目录（2）

第16章　脑袋里的晴时多云偶阵雨
感情用事不是坏事
你知道吗：感情让记忆更鲜活
你知道吗：大脑怎样听懂笑话?
第17章　别再担心过了头
控制焦虑非难事
你知道吗：女性更容易罹患精神创伤后心理混乱
大错特错：撞车那一瞬间，时间好像变慢了
实用诀窍：以毒攻毒，治疗恐怖症
第18章　要幸福哟！
追求快乐有方法
你知道吗：不同的人有不同的幸福
你知道吗：心理学家如何计量快乐?
实用诀窍：怎样增强你的幸福感?
第19章　性格是什么?
不只你有个性，乌贼也有！
你知道吗：家畜和宠物，脑袋瓜越来越小
第20章　性、爱与配对结合
爱情让人上瘾
你知道吗：女性才是调情行为的主导者
你知道吗：性高潮时的脑部显像
大错特错：男性经由学习，才变成同性恋
05 理性的脑
第21章　该怎么做决定?
学学猴子的把戏
你知道吗：知足还是不知足?

你知道吗：意志力能不能锻炼?
第22章　智力是怎么来的?
基因与环境都重要
你知道吗：乌鸦和章鱼的小脑袋瓜一点都不傻
大错特错：脑褶是智力的象征
实用诀窍：考试前为自己打气，会考得更好
第23章　有些事忘不了，有些事记不来
真是伤脑筋
你知道吗：为什么你忘了车钥匙，却记得怎样开车
大错特错：记忆像弹簧，能受压也能恢复
实用诀窍：如何甩掉恼人的困扰
第24章　没来由的理性
为什么会有自闭症?
你知道吗：模仿，是同理心的基础
大错特错：疫苗导致孤独症
第25章　男人来自火星，女人来自金星
两性天生就不同
智力测验：你的心理有多像男人?
你知道吗：男性之间的差异大于女性
大错特错：女人的心情比男人多变
06 大脑七十二变
第26章　我有自由意志吗?
你没有看到的，大脑都感觉到
你知道吗：是我犯了罪，还是脑袋唆使我犯罪?
你知道吗：脑部扫描能读出你的心思吗?
你知道吗：我们有没有自由意志?
第27章　睡得好，记得牢
人生入梦，往事不成空

你知道吗：很兴奋的时候也会突然睡着
你知道吗：为什么打呵欠会传染?
第28章　他们有坚定的信仰
信徒、书迷、无神论者
你知道吗：为什么神或天使总是在山上“显灵”?
第29章　当心，你可能脑中风了
突然间听不懂话，或无法移动
实用诀窍：脑中风的警讯与处理方法
第30章　上瘾，一点也不过瘾
嗑药、酗酒惹麻烦
你知道吗：迷魂药与百忧解，瞄准同一种分子
你知道吗：抽大麻会不会引起肺癌?
你知道吗：戒毒瘾怎么那么难?
实用诀窍：准妈妈不喝酒，宝宝才会壮
第31章　直捣大脑深处的疗法
你的头脑该电一电了吗?
你知道吗：大脑和机器也可以连接
致谢

小测试 你对大脑的了解有多少？（1）

在你读本书之前，请首先看一下自己对大脑的了解究竟有多少。

1）大脑中最后一个神经元产生于什么时间?

（a）出生之前

（b）6岁

（c）18～23岁

（d）老年

2）男人和女人在下列哪些方面存在天生的差异?

（a）空间感

（b）驾驶

（c）离开厕所前放好马桶盖，以方便他人使用

（d）a和b

（e）b和c

3）下列哪些不可能改善老年人的大脑功能?

（a）吃富含Ω?鄄3脂肪酸的鱼

（b）定时锻炼身体

（c）每天喝一两杯红酒

（d）每天喝一瓶红酒

4）哪一项是克服时差的最好方法?

（a）到达目的地之后第二个晚上服用褪黑激素

（b）头几个白天不外出

（c）到达目的地的当天下午便外出

（d）开着灯睡觉

5）大脑使用功率相当于：

（a）冰箱指示灯

（b）笔记本电脑

（c）空挡滑行汽车

（d）高速公路上行驶的汽车

6）有人胳肢你的肚子，为避免感觉到痒，最好的方法是：

（a）用你的手抓住他的手，随着他运动

（b）咬自己

（c）发起反攻，胳肢他

（d）喝一杯水

7）下列哪几项活动能够提高学习成绩？

（a）睡觉时听古典音乐

（b）学习时听古典音乐

（c）孩提时代学会演奏一样乐器

（d）学习间歇通过电脑游戏休息

（e）c和d

8）头部遭到撞击，最有可能引起下列哪种结果？

（a）失去知觉

（b）失忆

（c）在患上健忘症之后恢复记忆

（d）性格发生变化

9）考试之前，下面哪些方法可以提高考试成绩？（多选）

（a）喝酒

（b）抽烟

（c）吃糖

（d）告诉自己说这次考试必胜无疑

10）在一间嘈杂的屋子里，你正用手机给朋友打电话。为了更好地进行电话交谈，你应当：

（a）提高嗓门

（b）用手捂住一只耳朵，用另一只耳朵听

（c）讲话时捂住耳朵

（d）听对方讲话时捂住话筒

小测试 你对大脑的了解有多少？（2）

11）下列哪种方法可以有效地缓解焦虑?

（a）服用抗抑郁药物

（b）锻炼身体

（c）行为疗法

（d）上述所有

12）下列哪一项大脑活动是最为艰难的?

（a）高难度除法计算

（b）看一幅照片

（c）下国际象棋

（d）睡觉

13）盲人比正常人在下列哪一方面更具有优势?

（a）词汇理解

（b）辨别声音

（c）故事记忆

（d）训练狗

14）母亲对你的下列谆谆教导中，哪一项是正确的?

（a）“把音乐关掉”

（b）“出去玩去”

（c）“快去练习乐器”

（d）上述所有

15）人的记忆力在下列哪个年龄段开始衰退?

（a）30～40岁

（b）40～50岁

（c）50～60岁

（d）60～70岁

16）下列哪一种行为会杀死神经元?

（a）在一个晚上喝下三瓶啤酒

（b）吸烟

（c）服用迷幻药

（d）上述所有

（e）上述行为都不会

17）下列哪一种关于神经损伤的描述是最不现实的?

（a）电影《记忆碎片》中盖·皮尔斯扮演的莱昂纳多

（b）电影《初恋50次》中德鲁·巴里摩尔扮演的角色

（c）电影《海底总动员》中的小丑鱼

（d）电影《美丽心灵》中的约翰·纳什

18）哺乳动物中的一夫一妻制占多大比例?

（a）5%

（b）25%

（c）50%

（d）90%

19）人类对大脑的利用率为：

（a）10%

（b）睡眠时5％，清醒时20％

（c）100％

（d）不同智商的人有所不同

20）与普通人的大脑相比，爱因斯坦的大脑：

（a）较大

（b）没有明显的尺寸差别

（c）表面有更多的皱褶

（d）比常人多出一部分

正确答案：1）d，2）d，3）d，4）c，5）a，6）a，7）e，8）c，9）b和d，10）d，11）d，12）b，13）c，14）d，15）a，16）e，17）b，18）a，19）c，20）b

开场白 用你的头脑，弄懂你的脑袋，让你头脑更厉害

我们在数十年的神经科学研究中，常常会不由自主地在一些公共场所讨论关于大脑的话题：在亲友聚会时，在出租车上，甚至在电梯里。信不信由你，人们并没有对我们的话题置之不理，相反，他们会向我们提出五花八门的问题："喝酒会不会杀死我的脑细胞？""考前临时抱佛脚管用吗？""音乐胎教会使胎儿更聪明吗？""我十几岁的孩子（或我的父母）为什么看上去不对劲儿？""自己挠自己为什么不痒？""男人和女人的思维方式有区别吗？""头部受到撞击后果真会得失忆症吗？"

实际上，上述所有问题说的都是你颅骨内一个约3磅①重、使你区别于其他人的神奇器官——大脑。有了大脑，你才得以观看日出、学习语言、讲笑话、分清敌友、逃离危险以及阅读本书。

那么，大脑是如何完成上述工作的呢？在过去的20年里，神经学家们在这方面获得了许多项研究成果。尽管这门学科非常复杂，但我们没有必要为此而畏于探索。本书将与你一同探索大脑的工作原理，以及人们如何才能使大脑更好地工作。

你的大脑有多种工作方式，包括通过使用窍门和捷径提高工作效率。但是，不可否认的是，大脑也会使你犯下难以预料的错误。通过阅读本书，你会了解到自己每天是如何完成各项工作的。同时，我们还将破除一些传统的人们广为接受的"金科玉律"，比如，你的大脑远不只开发了10％。

更好地了解你的大脑是一件有趣又有益的事情。在本书中，我们将介绍一些简单的方法，这些方法将使你的大脑更高效地做更大量的工作，从而使你过上更加幸福的生活。我们还会讲述疾病损害大脑的机理，并提出如何防止这种损害发生和补救这种损害的方法。

你会发现，阅读本书就像是在导游带领下出去旅游，你将会欣赏到最美妙的景色和最重要的景点。同时，你不必从头开始阅读本书，

而可以任意浏览任何一个章节，因为本书的每个章节都独立成篇。在每一章节中，你都会发现乐趣，获得鸡尾酒会上与朋友交流的谈资，并帮助自己更好地使用大脑。我们还将展示大脑所使用的窍门和捷径，并告诉你如何使用这些窍门和捷径，从而更好地利用大脑。

·本书的第一篇对本书的主人公——大脑进行了介绍。我们将拉开帷幕，向你介绍幕后发生的一切，解释大脑如何使你在这个世界上更好地生存。

·本书的第二篇逐一介绍了人的各项感官，解释了人类的视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉机理。

·本书的第三篇介绍了从你出生到年老大脑所经历的变化。

·本书的第四篇对大脑的各种情感系统进行了介绍，重点讲解了它们能够有效驾驭人生的工作机理。

·本书的第五篇讨论了人类的各种推理能力，包括决策、智力和认知能力的性别差异。

·本书的第六篇介绍了大脑的各种状态——清醒时、睡眠中、服药与饮酒后以及得病期间。

请将本书放在床头、案上或是任何伸手可及的地方。我们相信，在读过几页之后，你便会心旷神怡、受益匪浅，从而急于读完全书。现在，请拉过一把椅子坐好，准备与我们一起探索大脑世界吧！

第1章 你的脑袋爱撒谎（1）

大脑经常会说谎。很抱歉，我们必须向大家说明这一点，因为事实确实如此。即便你的大脑正在处理极为重要和困难的问题，你也不会确切意识到究竟发生了什么。

当然，大脑不是故意要说谎的。多数情况下，大脑的工作很出色，并且尽职尽责地帮助你在这个复杂的社会里谋生存和创事业。由于你经常需要在面对紧急情况和机会时做出快速反应，因此，大脑通常会退而求其次，仅给出一个说得过去的方案，而不会花时间去寻求完美。同时，我们生活的这个世界如此纷繁复杂，这就意味着大脑不得不走一些捷径并做出各种假设。多数情况下，大脑说谎会解决问题，但有时也会导致一些可以预见的错误。

我们的目标之一，就是要让你了解大脑帮助你解决问题所采用的各种类型的捷径和隐藏假设。我们希望你在获得这方面的知识之后，将更善于判断什么时候大脑是可靠的信息来源，什么时候大脑可能对你造成误导。

大脑刚开始通过各类感官从外部世界获取信息时，问题便出现了。即便你只是静静地坐在房间里，你的大脑所接收的信息也远远超过了它的处理能力，并且超过了你的决策所需。你或许注意到了地毯上五颜六色的图案、墙上挂的照片以及屋外鸟儿的叫声。此情此景之下，大脑在一开始会察觉到许多其他的东西，但很快便会将它们忘掉。通常，这些信息实际上并不重要，因此，我们常常意识不到自己忽略了多少信息。然而，正是由于大脑认为有些信息不重要而将其忘却，因此经常会犯下忽略重要事实的过错。

律师界有这样一种共识：目击者的话往往靠不住，原因之一是他们像大多数人那样，过分相信自己的观察力和记忆力。正是由于考虑到了这一点，律师们会诱使目击者讲一些话，然后予以反驳，从而使目击者意识到自己的话并不完全可靠。

你知道吗 下棋难吗？看照片更难！

你可能会认为自己知道自己的大脑做了些什么。然而，实际上你只注意到了自己大脑活动的一小部分，对于它所取得的成就，你知之甚少。当科学家一开始试图编写人类能力模拟程序时，他们发现，让计算机按照逻辑规则进行复杂的数学运算并不难，但是，要弄清楚人们究竟在一幅图上看到了什么，或者弄清楚人们如何实现稳定的行走，却是一件难事。目前，最好的国际象棋计算机程序能够与世界冠军一争高下。然而，在观察现实世界方面，一个蹒跚学步的小孩也要比计算机做得好。

最困难的是如何辨别单个物体。当我们过分相信自己的眼光时，往往会突然发现自己原来是错误的，这就好比你驾车行驶在漆黑一片的马路上，远远看到路中间有一个物体，就在你以为它是一块石头时，却突然发现它原来是邻居的那只猫。你是否曾经为别人拍过照片，然后发现照片上的人头上长出了一棵树？而在你按下快门的一刻，你并没有意识到这一问题，因为你的大脑已经根据你眼睛形成的对不同物体、不同距离的判断，将不同物体区分开来了。然而，照片拍出来之后，二维空间根本体现不出任何有关距离的信息，因此看上去，人物和树木叠加到了一起。

除了肆意想象，在某些特定场合，大脑通过对速度和精确度的综合分析，还会做出是否走捷径的决定。在多数情况下，你的大脑会更青睐速度，单凭经验便对情况做出判断，不过选择捷径有时却会背离逻辑。当然，有时大脑也会选用解数学题和逻辑分析的方法，稳扎稳打地思考。

第1章 你的脑袋爱撒谎（2）

心理学家丹尼尔·卡尼曼曾因研究大脑的经验法则及其如何影响实际生活而获得诺贝尔经济学奖，不过他的长期合作者阿莫斯·特沃斯基在此奖颁发之前就不幸过世了。

他们二人的研究结果表明，逻辑思维是一件辛苦的事情。比如，请你快速解答下面的问题：买球拍和球一共花了1.1美元，球拍比球贵1美元，请问球多少钱？多数人都会凭直觉回答说0.1美元，这是错误的（正确答案是球拍1.05美元，球0.05美元）。类似这样的大脑思维捷径十分常见。实际上，几乎在所有场合，如果没有得到特别提示要求进行逻辑思维，人们大都会首先选择去走捷径。因为不管怎样，凭直觉得出的答案能顺手拈来，毫不费力，尽管有时它是错误的。

在日常生活中，我们很少进行逻辑思维，倒是经常应别人要求做出判断（比如为一个陌生人下结论）。卡尼曼和特沃斯基使用另外一种方法证明此类判断也不符合逻辑。比如，他们做了一个实验，向人们讲了一段描述琳达的话："琳达今年31岁，未婚，性格直率，聪明伶俐。作为一名哲学专业的学生，她十分关注社会歧视和社会公平问题，并且参加过反核武器游行。"然后，他们要求参加实验的人们从下面两个精心准备的选项中选择一个最能概括琳达的选项：（a）琳达是一名致力于女权运动的银行出纳员；（b）琳达是一名银行出纳员。许多人选了（a），因为选项（a）看上去更符合人们的直觉，人们认为，琳达的许多方面（比如关注社会公平等）都说明她可能是一名活跃的女权主义者。然而，他们选错了，因为任何"一名致力于女权运动的银行出纳员"都属于"一名银行出纳员"的范畴，同时选项（b）也包括了那些对女权运动持反对和中立态度的人。

在这种情况下，绝大多数人都选择了答案（a）这一违背逻辑的错误答案，甚至是统计学专业毕业的优秀大学生。这一强力思维趋势会使人们在没有任何证据的情况下，仅凭快速的估计便将一些有关的特

征扣到了别人的头上。因此，这一现象也是造成当前社会歧视政策的根本原因之一。

你知道吗 左脑很爱诠释，右脑实事求是

人们所谓的“右脑”和“左脑”，指的是两块不同的大脑皮层。然而，人们对这两块大脑皮层在功能方面的真正不同，却总是存在着误解。

多数人的语言功能由左脑控制，同时，左脑还负责数学及其他形式的逻辑推理。然而，令人颇感新奇的是，左脑作为人体内的“翻译器”，还是记忆失误和虚构的罪魁祸首。总之，人类的左脑似乎过分依赖逻辑和秩序，以至于即便对某些看上去并没有什么意义的事情，左脑也会做出牵强附会的解释，从而使这些事情“变得”有意义。

相对来讲，右脑要务实和客观一些，它能够反映出事情的真相。右脑通过触觉实现对空间认识和物体分析的控制。相对于左脑的“浮躁”和“冲动”，右脑显然要脚踏实地得多。右脑注重真凭实据，如果说它有自己的座右铭，那一定是“先生，我只注重事实”。

更让人想不到的是，我们的许多思维实际上并没有反映出我们的大脑活动。一项著名的关于大脑受伤病人的研究很好地说明了这一点。这些病人因患癫痫症而接受过手术，手术将他们大脑皮层的左右两侧隔离，从而避免大脑两侧互相干扰。这意味着，左侧大脑不知道右侧大脑的活动，右侧大脑也不知道左侧大脑的活动。

在一项实验中，科学家向病人的左脑（掌管人类的语言功能）展示了一幅鸡爪的图片，向病人的右脑（不能控制语言）展示了一幅下雪的图片，然后要求病人从另外一些图片中选出一张相关的图片。结果病人选对了，他的左手（由右脑控制）选择了一把铁锹，右手（由左脑控制）选择了一只鸡。当被问到为什么这样选时，病人说：“啊，这很简单。鸡爪跟着鸡走，然后你需要一把铁锹去打扫鸡窝。”因此，科学家做出结论：人的左脑中有一个“翻译器”，它能够使人感知这个世界，尽管它并不知道实际上发生了什么。

这一抛弃信息本身、一味走捷径以及杜撰故事的做法，便是心理学家所称的“变化盲视”。比如，请看下面两张照片，看它们有何不同？（注意照片上男人的年龄。）

当人们看到像这两张复杂程度一样的照片时，只要画面是静止的，他们便会辨别出不同之处。然而，如果图像不断闪动，他们便会感觉很困难。之所以如此，是因为我们的视觉记忆力很差。

第1章 你的脑袋爱撒谎（3）

心理学家想出了更多的方法，诱使人们忽视事物的变化。其中一个很好的实验是，在马路上，一名研究人员走近一名路人，上前问路。此人正在回答时，几名工匠抬着一扇大门走在了两人中间，使两人之间互相看不到。此时，另外一名研究人员走到门后，替换下了第一名研究人员，并在工匠走开之后若无其事地继续问路。结果，虽然前后两名问路人的长相大相径庭，但也仅有50％的指路人注意到了这一变化。

在另外一个实验中，参加实验的人被组织看一段传球录像。录像中，第一组的三名学生身穿白色衬衣，传递着一个篮球；第二组的三名学生身穿黑色衬衣，传递着另一个篮球。实验要求录像观看者数清楚身穿白色衬衣的学生传球的次数。实验过程中，一个身穿猩猩制服的人从镜头一侧走进，在镜头前捶胸顿足了一通之后离开。结果，有一半参加实验的人没有完成数清传球次数的任务。这个实验说明，人们只能注意到周围发生的部分事情。

事实已经证明，人们关于过去的记忆不可靠，关于现在的理解也不完全正确。因此，我们可以依此类推，人们想象未来的能力也值得怀疑。丹尼尔·吉尔伯特在《跌倒的幸福》一书中写道：当我们展望未来时，我们的大脑里会充满许多混乱不堪、不切实际的信息，同时也会忽视许多重要问题。基于一个想象中的现实和魔幻般的未来，我们很容易便会漠视道路上的陷阱和机会。

写到这里，你可能会想：我是否要相信我的大脑？在人类数百万年的进化历史长河中，人类的大脑也在每个细节上进行着进化，使人类得以生存。正如我们所看到的，你的大脑很少会告诉你真相，然而，在大多数情况下，它会告诉你需要知道的东西。

大错特错 我们只用了10%的脑力

如果随便找一群人，询问他们对人类大脑的认识，他们大都会说：人类的大脑只有10％的利用率。然而，对于这一观点，世界上的神经学家们却不敢苟同。这一观点形成于一个多世纪前的美国，目前在世界各个国家广为流行。

但是，对于那些研究大脑的科学家们来讲，这一观点毫无根据（因为在他们看来，大脑是一台高效运转的机器，其所有零部件都能各尽其用）。这一观点之所以盛行至今，是因为它迎合了大众的心理，使人们对自己保持了乐观。“既然在正常情况下，我们的大脑只发挥了10％的作用，那么如果我们能够开发剩下90％中哪怕很小的一部分，我们将会变得多伟大啊！”这一点深深打动着人们，这也正是这一观点的卖点所在。也就是说，不管怎样，那些所谓不聪明的人，原来是因为他们没有很好地开发其大脑的潜力；一旦人类懂得如何开发大脑，人人皆可成为爱因斯坦！

一些人利用这一观点极力推出开发脑力的项目。20世纪40年代，戴尔·卡耐基利用这一观点影响了一代读者，并赚够了卖书的钱。这一谬论之所以盛行，是因为卡耐基将其说成是现代心理学奠基人威廉姆·詹姆斯的结论。实际上，从没有人在詹姆斯的著作和言论中发现过有关大脑利用率只有10％的论断。詹姆斯的确曾说过人类的脑力资源要大于其实际使用量，也许不知是哪一位詹姆斯的铁杆拥护者为了使詹姆斯的这一说法听上去更加精确，便为它加上了一个百分数。

这一观点在那些对超感官知觉（ESP）和其他心理现象感兴趣的人中间颇为流行。这些人使用这一观点来阐述超感官知觉等现象的存在。将一个脱离科学实际的概念植根于科学现实是人们通常的做法，然而，如果所谓的“科学现实”也是错误的，那就荒谬得很了。

在现实生活中，人们每天都在使用大脑。如果你的大脑很大一部分都派不上用场，那么即使这部分大脑受了伤，也不应该有什么大碍。但情况当然不是这样！通过功能显像对大脑活动的监控表明，再简单的大脑活动也需要整个大脑的参与。

第1章 你的脑袋爱撒谎（4）

另外一个关于10%谬论盛行的原因是，大脑某些区域的功能过于复杂，因而即便这部分大脑受到伤害，也看不出大的变化。比如，一般情况下，大脑皮层额叶受伤的人仍可以完成绝大多数的普通行为，但是，他们却不能保持连贯的一系列行为，他们会在一个重要的商务会议开到一半时离开会议室，出去找地方吃午饭。毋庸置疑，此类病人要适应社会是非常困难的。

早期神经学家不太清楚额脑的用途，原因之一是他们拿老鼠做实验。在实验室里，老鼠过的是一种异常简单的生活，它们只需要发现食物和水，然后爬上前去享用。除此之外，它们不必做太多事情，便可以无忧无虑地生存。因此，老鼠的额脑部分几乎派不上用场，而一些早期的神经学家便认为，也许额脑并没有多大用处。后来，尽管一些更为复杂的实验驳斥了这一结论，但是并没有撼动其在人们心中根深蒂固的印象。

第2章 给脑袋一记重击！（1）

如果你想知道大脑不正常时会发生什么事情，最好不要从电影中寻找答案。电影中的人物通常都会逐渐失去记忆，性格逐渐改变，然后患上精神分裂症或帕金森综合征（更不用说其他社交和心理疾病了）。好莱坞电影中，大脑被诠释得彻底脱离了实际，以至于混淆了科学和科学幻想的界限。电影中对病态心理的捕捉有的很准确，有的却差之千里。不管怎样，电影中对神经疾病的刻画为大脑工作的一般原理（通常也是错误的原理）提供了佐证。

目前，电影中所展示的最常见的病态心理是失忆。主人公的记忆丧失情况有多种形式，但却不外乎男孩碰见女孩、男孩失去女孩、男孩重新找回女孩的路子。

神经心理学家萨利·巴克森戴尔对电影中的失忆现象展开了广泛的调查。她把电影中的不同事件进行了分类，这些事件尽管并不符合科学实际，但却令人津津乐道。调查发现，这些事件中男女主人公的失忆大多是由于其受外伤引起的，然后，与常人一样，他们会走过一段充满酸甜苦辣的经历，并形成新的记忆。电影中引起主人公失忆的另外一个原因是心理创伤，这便迎合了电影情节刺激的要求。在某些电影的大结局，主人公或是通过再次遭到头部重击，或是通过神经外科手术、催眠术或是目睹自己失忆前一件刻骨铭心的爱物，重新恢复了记忆。

你知道吗 哪些电影对脑部疾病的描述不正确?

实际生活中发生的记忆丧失和电视节目中过多的艺术渲染形成了鲜明的对比，这在肥皂剧和情景喜剧中尤为明显。20世纪60年代风行一时的电视连续剧《盖里甘的岛》极尽扣人心扉之能事，把真实性放到了第二位；另外一部电影《初恋50次》（制作于2004年）则描绘了一种在任何已知神经条件下都从未出现过的失忆模式：德鲁·巴里摩尔扮演的主人公每天都会把当天的事情记得清清楚楚，但却将昨天的

事情忘得一干二净，如此周而复始。因此，她不厌其烦地一次又一次地与亚当·桑德勒约会。这种失忆类型（不断在失去记忆和恢复记忆两种状态之间切换）仅仅存在于剧作家们的想象之中。

实际上，此类令人匪夷所思的失忆类型可以追溯到电影产生之前。小说家埃德加·莱斯·巴勒斯便特别热衷于这一题材，并将其融入到了自己的小说情节当中。巴勒斯在《泰山》（1918）一书中，彻底将失忆与其他神经伤害分离开来：

他睁开双眼，屋里一片漆黑。他把一只手抬到面前，嗅了嗅自己的手指，像一只野兽在闻受伤的猎物……他站起身来，漫无目的地走着。自己到底是谁？这里究竟是什么地方？他困惑不已。实际上，他已经回忆不起自己经历的那次事故，更回忆不起事故之后又发生了些什么。

巴勒斯有可能利用了一个流行的观点，即头部伤害可以引起失忆。1901年，在吉尔伯特·帕克所写的一本书中，一名势利、嗜酒如命的律师及其求全责备的妻子和懒惰的堂兄在一起酒吧袭击事件中都丧失了记忆。令人匪夷所思的是，这次失忆使这名律师改掉了自己的许多毛病，并且改头换面，俨然成了另外一个人。后来，他找到了属于自己的爱情，并一直幸福地生活了下去，直到最后恢复了记忆。这一情节被好莱坞看中，由此，1915年、1920年和1931年便出现了查理·斯蒂尔的电影。

第2章 给脑袋一记重击！（2）

你知道吗 脑袋受了伤，人就会变样

头部受伤有时会导致性格的变化。在现实生活中，对头前面部分的重击会伤害到前额皮质，从而引起性格的变化，常见症状是失去自控力和判断力，有时甚至也会出现性格的完全变化。在电影《盖里甘的岛》中有一段情节：少女玛丽·安在一次头部受伤之后，产生了一种幻觉，认为自己成了艳星金格尔。此类幻觉会导致精神分裂症或者两极型异常，但发生概率很低。电影《寻找苏珊》中的情节似乎更为真实一些，罗珊娜·艾奎特扮演了一位深受失忆和幻觉困扰的家庭主妇。尽管头部受伤后不太可能出现选择性身份辨认障碍，然而其后发生的一件事情却有一定的真实性——一则个人广告帮助艾奎特杜撰了一个关于自己丢失身份的故事（失忆者经常会通过臆造似是而非的记忆填补自己记忆的空白，这一虚构行为使患者感觉自己仿佛拥有了与正常人一样的连续记忆），然后，她浪迹天涯，去寻找自己生命的意义。

不管怎样，第一个把头部伤害引起记忆丧失写到书里的作者，是需要莫大的勇气的。无疑，这一举动代表了一大认识上的进步，承认了大脑是思想的源头。同样，莎士比亚的作品里也有大脑思维改变的故事。在《仲夏夜之梦》中，仙后提泰妮娅受到精灵迫克魔法的影响，爱上了驴首人身的波顿。

也许，对于这些关于失忆现象的描述，我们并不觉得有多严重。毕竟，心理扭曲的症状与身体伤害或疾病引起的严重精神失常大不一样。比如，心理疾病患者会表现出特别形式的选择性遗忘，同时还会发生短暂的失忆。而好莱坞电影人讲述的失忆故事却通常是由于主人公的身体伤害引起的，因此来自人们的批评绝不是没有根据的。虽然电影已经受尽了来自科学的批评，但是电影在展示人类大脑如何工作方面，的确有它的贡献。

实际上，电影中存在的许多错误概念都来自于人们的一个错误理解，即“大脑就像是一台老式电视机”。我们来看一个极端戏剧化的例子：主人公头部受伤之后发生失忆，然而当他（她）的头部再次遭到打击之后，却神奇地恢复了记忆。这一荒谬的现象显然与我们对大脑工作机理的理解不同。如果第二次头部打击能够恢复记忆的假设的确成立，那么大脑损伤便一定是可逆的。然而，头部伤害引起失忆最有可能的原因是大脑积液，因此，无论如何，第二次打击只能使情况更加恶化。

“第二次打击论”很可能来自人们在使用家电（特别是旧家电）方面的经验。相信很多人都有这样的经历，一台电视机坏了之后，敲上它几下，便又有图像和声音了。类似这样的老旧设备大多会出现接线松动或者接触点落上灰尘的问题，因此，有意地敲打它们，完全有可能使线路重新接触，从而恢复功能。然而问题在于，大脑不会出现类似旧家电的接线松动，神经元被神经键牢牢地连接了起来，除非是破坏性的严重伤害，否则几乎不会出现“接触不良”的现象。

许多电影人都认为，人们对大脑了解很多，现代神经外科手术已经完全能够治愈失忆。是的，现代神经外科手术可以很好地治疗一些危及人类生命的症状，比如说使大脑受到压迫的脑积液和脑瘤。这些症状通常都带有严重的并发症，比如脑震荡或意识丧失等。发生这些情况之后，应当立即进行手术。这使得电影剧作者面临一个两难的境地，他们必须把主人公失忆的刺激情节压缩到从受伤到送往医院这段时间内，否则，看上去就好像神经外科手术不但不能治愈脑伤，甚至还会成为引起失忆的直接原因。

第2章 给脑袋一记重击！（3）

你知道吗 大数学家是分裂症患者

电影《美丽心灵》生动描写了数学家约翰·纳什的生活，向观众深刻讲述了精神分裂症患者的经历。像纳什一样的患者会产生幻觉，并会将不相关的事件任意联系在一起。在这部影片里，纳什患上了妄想症，并且越来越严重，甚至对周围人的动机产生了怀疑，并始终无法摆脱这些幻觉。最终，他的同事和他的亲人都离他远去。

上述现象是标准的精神分裂症的症状，其原因是疾病、伤害或者遗传因素引起的大脑不正常。精神分裂症患者以20岁左右的青年男性居多，每100个人里面大约有一人在其一生中发生过精神分裂。电影中纳什所经历的幻觉是视觉化的，而现实生活中也有人患有类似的听觉化症状。

电影《美丽心灵》中的大部分情节是符合科学的，只有一点除外，那就是纳什的病因为一位好心女人的出现而得到了治愈。实际上，精神分裂症并不是一种思想病，而是一种大脑的物理异常。精神分裂症患者是可以在一定程度上康复的：他们会出现正常期和发病期交替出现的状况，大约有1/6的病人其症状最终会消失。至于为什么精神分裂症患者的症状会自行缓解，人们至今还没有弄清楚。这部电影中犯的错误沿用了一个已被广为接受的错误观点，即精神分裂症是由于从小缺乏母爱而造成的。这一观点没有理论依据，并且无端使许多精神分裂症患者的母亲及亲人深深自责。现在，诸多证据已经证明，这一观点是错误的。

在《沉默的羔羊》续集《汉尼拔》中，对大脑伤害的描述可谓登峰造极。在这部电影中，对大脑的逐步入侵引起了大脑功能的逐步丧失。在这里，暂且不说进行如此高难度的脑科手术却没有造成病人死亡的问题，至少影片说明大脑的损伤能够按比例使大脑丧失功能。

在娱乐业争相对大脑进行夸大描述时，也有几个尊重科学事实的例子。诚然，科学的严谨无益于迎合人们猎奇的心态，但是，将保持科学严谨、吸引人们视线以及获得商业成功三者集于一体是完全可以实现的。比如，电影《记忆碎片》、《我知道你是谁》、《海底总动员》和《美丽心灵》等，便对各类大脑失常现象进行了严谨的诠释。

《记忆碎片》严谨地演绎了患有严重顺行性遗忘症的主人公莱昂纳多的遭遇。由于头部受到过伤害，莱昂纳多无法形成持续的记忆，同时，他也很难保持瞬时记忆，每当他被其他事情打断而分心，便会无法使自己的思绪持续下去。故事情节设计巧妙，使用倒叙手法，给观众留下了深刻的印象。影片一开始，是一名角色的死亡，而结尾一幕则揭露了其后一切的真相。

莱昂纳多的症状与实际生活中大脑海马区及有关结构受损的患者类似。海马区是人体大脑里的一个喇叭状的结构，左脑和右脑各有一个，其大小相当于人类弯起来的小手指。海马区及与之相连的大脑部分（如大脑皮层颞叶）用于信息的短期储存，对于长期记忆的最终形成，这部分结构也非常重要，因此，由于中风引起颞叶或海马区损伤的患者经常无法回忆起损伤前几个星期至几个月之内发生的事情。

第2章 给脑袋一记重击！（4）

电影《记忆碎片》对造成主人公莱昂纳多失忆的事故进行了极为可信的描述，其头部受伤部位就是大脑皮层颞叶；同样，莱昂纳多大脑功能丧失的结果也非常可信，仅有一点除外——与许多现实生活的类似患者不同，莱昂纳多能够意识到并能表述清楚自己存在的这一症状。最著名的一名海马区和颞叶损伤的病人叫做HM，他没有莱昂纳多那么幸运（从某种程度上说，他也许比莱昂纳多更幸运），在他接受完一次防止癫痫发作的手术之后，便总是对熟人像生人那样打招呼，即便对那些之前与之有过多次谈话经历的人。

2000年西班牙大片《我知道你是谁》中的主人公马里奥患上了科尔萨科夫综合征，这是一种由酒精中毒引起的病症。马里奥无法回忆起1977年前发生的所有事情，也很难形成新的记忆，并且经常处于思维混乱状态。他的记忆缺陷来源于丘脑和乳头体损伤，而这一损伤来自于严重酒精中毒导致的长期营养不良所引起的维生素B1的缺乏。

还有一个记忆丧失的例子来自于动画片《海底总动员》。不同的是，在这部电影中，患者不是人类，而是一条名叫多莉的鱼。多莉非常友善，但却苦于记不住新事情。与莱昂纳多一样，当无法集中注意力时，多莉便陷入了思维混乱。有人会说，一条鱼又能说明什么复杂深奥的问题呢？然而，与那些极尽编造之能事的电影情节相比，是鱼还是人这个问题又算得了什么呢？《海底总动员》讲述了多莉在生活中的失落和孤独感，以及她使周围人感到奇怪的特异行为。

这便使我们看到，对失忆现象严谨描写的核心，是失忆症患者令人同情的遭遇。而在许多哗众取宠的故事情节中，失忆症患者通常都成了取笑和逗乐的对象。然而，正是对失忆症患者遭受的痛苦的描述，才真正把握住了事情的关键。

你知道吗 如何才能洗去痛苦的记忆？

在电影《美丽心灵的永恒阳光》中，主人公希望能够通过一家专业机构使自己抹去一些没有意义的记忆。他躺在床上，任由专业人员在自己的脑袋瓜里搜索。这些专业人员逐条将主人公的记忆回放，并将需要抹去的记忆删除。

这段剧情暗示着，神经活动可以通过某种方式将记忆中的经历逐一进行破解。的确，人们对经历的记忆在经大脑压缩之后完全可以转化成可储存的东西，然而，这并不是一个完全的事件回放过程。对某一幕场景的回忆的确能够激发大脑的反应，这一反应就如同第一次看到此幕场景时一样。另外，有人认为，对于痛苦的记忆，人类可以像对待计算机垃圾文件那样把它调出来并删掉。然而，实际情况并非如此。近年来的研究表明，记忆回放反而会加深记忆。人们都有体会，每当我们试图“抹去”某段令人不快的记忆时，却不可避免地要回忆起它，这实际上是在进行“记忆的二次刻录”。也就是说，当我们感到“往事不堪回首”时，我们恰恰是在不断“回首”。

第3章 不可思议的思考中心（1）

在《人类是肉体之躯》这则故事中，美国科幻作家特里·比森描写了一群生有电子大脑的外星球生物，它们来到了地球，发现人类的大脑是如此复杂，竟然用活体组织进行思维。因此，它们把人类的大脑称做“会思考的肉”。在它们看来，人类的大脑可以做梦、记忆、指挥呼吸、进行其他许多活动，这简直不可思议。然而，这却是事实。

大脑以其仅约3磅重的重量，包含了通过不计其数的神经键连接起来的上百亿神经元及辅助脑细胞。这块不到一个香瓜大小的生物组织，却具备了五花八门的功能。

正如人体其他部分一样，大脑也是由细胞组成的。大脑细胞有两种，一种叫神经元，互相之间以及与人体其他部分之间能够进行信息交流；另一种叫胶质细胞，为大脑的工作提供必须的支持。

神经元内的信号通过电荷的运动进行传递。正负电荷（如钾离子和氯离子）分布不均匀，每个神经元的细胞膜内侧聚集着大量的负电荷，其密度大大高于细胞膜的外侧。神经元内的正负离子不断运动，以保持这一电荷的分布状态，这一运动所消耗的能量占去了大脑总消耗能量的大部分。

为使电子信号从一个神经元传递到另一个神经元，神经元打开了通道，从而使离子能够穿透细胞膜，形成电流，将电子信号送出细胞膜。大脑中有一种叫做树突的树状结构，可收集来自各种渠道的信号，神经元就是通过这种树突接收信号的。然后，神经元便可以通过神经轴突（一种形状如电线的结构）向另外一个神经元发送电子信号了。

神经键是大脑中不可或缺的用于交流的元件。你的思维类型、基本能力、个人性格都取决于这些神经键的强度、数量和位置。正如一台计算机将自身的各个元件联系在一起一样，大脑中的神经元也通过神经键进行互相之间的交流。绝大多数的神经键都在大脑内，仅有少

量的神经键位于大脑和脊髓之外，通过神经轴突向人体其他器官（包括肌肉）传递信号。

你知道吗 你的脑袋每天用掉2根香蕉的能量

人类的大脑功率只有12瓦特，仅相当于一个冰箱指示灯，而它却能完成众多冰箱指示灯所不能完成的工作，可见大脑神经元和神经键的效率是多么高。你的大脑工作一天耗费的能量相当于两根比较大的香蕉所含的能量。令人奇怪的是，尽管相对于机械系统，大脑的工作效率更高，然而从生物学角度讲，它却是个耗能大户。大脑的重量仅占人体重量的3%，却要耗费掉人体约1/6（17%）的能量，然而不幸的是，这并不意味着你可以通过多进食来保持自己旺盛的学习精力。实际上，大脑所消耗掉的大部分能量都用在了“设备”维护上，即通过对脑神经元细胞膜（脑神经元细胞膜能激发脑神经元之间的交流）与其他脑神经元所处电场进行的维护使人们保持思维能力。而绞尽脑汁去思考本身并不会造成太多的附加能量消耗。也就是说，即使你舍不得花大钱去增加你的大脑营养，你仍可以高效地利用它去思考。

你知道吗 青蛙的心跳让神经科学家得到诺贝尔奖

早在1921年，人们不知道脑细胞（或者细胞）之间是如何进行沟通的。德国科学家奥托·洛伊对人类心脏如何接收信号调节搏动频率进行了观察。他得出结论说，迷走神经（生长自脑干并延伸到心脏的很长的神经）能够分泌出一种物质，使心脏搏动速度降低。洛伊在实验室里小心地将附带迷走神经的青蛙心脏进行了解剖。每当他使用电击刺激迷走神经时，心脏的搏动便会放慢。为什么会这样？洛伊做出了一种假设，即可能是某种来自迷走神经的物质造成了这一结果。然而，他却不知道如何用实验去验证这一点。

第3章 不可思议的思考中心（2）

苦于没有出路，他只得暂时放弃。一天晚上，他突然从梦中醒过来，知道了该如何去做这个实验，然后他便高兴地继续睡觉了。然而，第二天早上，他却无论如何也回忆不起自己究竟梦到了什么。过了几天，他又做了这个梦，便赶紧爬起来用笔把这个梦记录了下来。可没有想到，第二天早上，面对自己的笔迹，他却无论如何也辨认不出来。幸运的是，后来，他又做了同一个梦，这次他毫不犹豫地爬起来便走进了实验室，按照他梦中的实验做了起来。就是这次实验，使他获得了1936年诺贝尔医学奖。

实际上，实验很简单。洛伊将两颗青蛙的心脏分别放进了两个由一根细管相连的容器里，其中一颗心脏仍连着迷走神经。当他用电击刺激这颗连着迷走神经的心脏时，这颗心脏的搏动速度便降了下来。然后，过了一会儿，另外一颗心脏的搏动速度也随之降了下来。这一实验证明了洛伊所称的迷走神经素的存在。正是来自于那颗青蛙心脏迷走神经的迷走神经素，使得另外一颗青蛙心脏降低了搏动速度。迷走神经素（现称为乙酰胆碱）是神经元用于相互间传递信息的诸多神经传递素之一。

人们感到很奇怪，为什么无论在人脑中还是在动物大脑中，神经键都如此之小？没有人知道，为什么单个的神经键会进化得如此不可靠。然而，毫无疑问的是，无数个神经键连接到一起，便使大脑具备了神奇的功能。

大脑要完成诸多任务，神经元扮演了十分重要的角色。每个神经元都有不同的分工，会对不同的特定事件做出反馈，比如辨别某种特定声音，辨认某个人的脸，完成某个动作以及其他许多从外部看不出来的反应。在任何情况下，大脑的所有神经元中都只有一小部分保持活跃。当然，根据大脑的不同思维，活跃的神经元也有所不同，神经元之间交流的信息也不同。

人类大脑的不同部分具有不同的功能，这是科学家在研究脑病患者过程中首先发现的。令人难过的是，为科学家提供了许多活生生数字的是第一次世界大战。有许多头部受到枪伤的士兵，最终并没有丧命，原因是高速运动的子弹避免了致命性的失血过多和感染。然而，根据不同的受伤部位，这些士兵表现出了各种可怕的后遗症。现代神经学家仍在撰写关于大脑受伤患者（多数由中风引起）的论文。的确，一些受过罕见脑伤的患者完全是靠着科学家对他的有偿实验来养活自己的。

同时，科学家通过在各种不同条件之下跟踪神经元行踪、刺激神经元或者跟踪神经元与大脑其他区域的联系情况，来弄清楚神经元的奥秘。比如说，大脑皮层中的神经元能够产生基本的运动指令，然后这些运动指令从大脑皮层神经元传递到脊髓中的运动神经元。脊髓中的运动神经元再将信号传递到肌肉，引起肌肉的收缩。科学家仅对脊髓神经元进行电子模拟，便可同样引起肌肉收缩。因此，上述结果显示出，脊髓运动细胞负责执行上一级（大脑）发出的运动指令。但是，对于如何区分不同指令所针对的不同运动类型，还存在许多争议。

为了更好地了解大脑，我们有必要看一下大脑的各部分结构和功能。脑干位于大脑的最底端，与脊髓相连。这部分区域负责控制生命的基本功能，比如头部和眼部的反射动作、呼吸、心率、睡眠、消化等。脑干对人体至关重要，只是人们很难意识到它的存在。脑干向上是丘脑，丘脑也负责一些与生命息息相关的功能，但它的工作似乎更加多样，包括释放应激激素和性激素，调节性行为，感觉饥饿、口渴，控制体温及日常睡眠周期等。

人类和动物的情感，特别是恐惧和焦虑，由杏仁核来控制。这部分杏仁状的区域位于每只耳朵的上方，使动物在面对危险情况时能够做出逃跑还是出击的决定。在它旁边是海马区，负责储存事实和信

息，是形成长期记忆所必需的区域。小脑位于大脑的后面，负责收集感官信息并协助身体的运动。

通过眼睛、耳朵或皮肤进入人体内的感觉信息以波峰的形式传递到位于大脑中心位置的丘脑，丘脑对这些信息进行过滤，然后继续以波峰的形式传递到大脑皮层。

第3章 不可思议的思考中心（3）

你知道吗 用什么比喻脑袋最贴切？绝不是计算机！

过去，人们总喜欢将人类的大脑与当时的最新科技相比较，无论是蒸汽机、电话交换机还是飞机弹射器。如今，人们更喜欢将大脑看做是一种生物计算机，只不过大脑的“硬件”是粉红色的多缝隙结构，“软件”是人们的日常生活经验。工程师是按照工厂的运行标准去设计计算机的，它能够按照指令和逻辑顺序完成一系列的任务。而大脑的工作则更像是一家挤满了人的餐馆，看上去人们都在无秩序地四处走动，但不管怎样，最终，店员们还是上齐了菜，食客们还是享用完了美餐。一般情况下，计算机是按顺序处理各种信息的，而大脑则是多管齐下，多渠道地同步处理各种信息。生物系统是通过自然选择一步步进化过来的，在进化过程中，往往是它刚刚通过进化适应了一个要求，又必须再次进化去适应另外一个要求，好像总有不完美之处。假如工程师们有足够长的时间，应当可以完善计算机。不过我们想象一下，人类的大脑进化了几百万年，才使自身逐步适应了一个个新要求，面对一个全新的生物结构，工程师们的工作难度便可想而知了。

大脑皮层是人脑中最大的部分，占据了整个大脑重量的3/4，其形状看上去像一大块揉皱了的布，盖住了大脑的顶部和四周。早在1.3亿年前哺乳动物起源时，大脑皮层便产生了。之后，随着不断进化，大脑皮层在人和动物大脑中所占的比重越来越大。

科学家将大脑皮层分成四个部分，每一部分称为一个“叶”。位于大脑后部的叫做枕叶，负责视觉观察；位于两耳上方的叫做颞叶，负责听觉和语言理解，同时，它还与杏仁核和海马区密切联系，对于学习、记忆和情感反应等起着重要作用；位于大脑两侧的是顶叶，接收通过皮肤传递的信息，同时它还负责收集所有的感官信息，并判断出注意力的方向；额叶，顾名思义，是位于大脑前面的部分，它负责发

出运动指令，控制着语言能力，并且根据不同的目的和环境选择适当的行为。

综上所述，你的大脑具备的所有这些能力形成了你区别于别人的特征。在本书下面的篇幅中，我们将逐一讲述这些能力，为读者逐一揭开大脑之谜。

第4章 生物钟挂在哪里？（1）

你是否记得小时候，某位叔叔与你打赌，说你不能同时行走和嚼泡泡糖？这可能是那个叔叔与你开的一个玩笑，当你最终赢得了这个赌注，欢天喜地地拿到了叔叔输给你的硬币时，你是否知道，你已经成长为一个复杂的生命了？

行走或者嚼泡泡糖体现出来的是你大脑控制节奏的能力。动物具有许多种长短不一的循环周期，有的以秒来计算（心跳、呼吸），有的以天计算（睡眠），有的以月计算（月经），有的甚至更长（冬眠）。这些周期或者节奏产生于动物体内所固有的机理，并根据外部环境的变化和要求进行调整。

这种同时具有多个周期的能力意味着你的大脑经常会通过独立工作实现多种控制。行走是一项需要多方面协调的运动，你必须要向左腿发出指令使其抬起、向前走，然后随着身体的移动，再将左脚落到地面；你的右腿和右脚也进行着同样的运动。所有这些动作必须按顺序有条不紊地进行，有关指令主要产生于脊髓中的神经元网络，这一神经元网络可被称之为中央模式发生器。之所以称之为“中央”，是因为这里是发出指令传递到肌肉的指挥部。这一模式发生器可以独立工作，这便是为什么我们会看到无头蟑螂和无头鸡仍可以走动的原因。然而，所有运动都必须通过大脑进行协调并克服障碍。咀嚼运动由脑干中的另一个神经元网络控制，这部分神经元网络负责上下颚的运动。负责行走和咀嚼的神经元网络可以独立工作。

在我们对人类表现出兴趣之前，我们必须看到，重复性模式是动物界的一个普遍特征。比如，科学家们曾经研究过七鳃鳗（一种无颚鱼，长得像一只长筒袜，身体一端还长着一圈牙齿）的节奏性游动。同时，科学家们还研究过龙虾（其神经系统相对比较简单）的节奏性咀嚼。龙虾之所以令人感兴趣，是因为其两种咀嚼模式受到一个只有

30个神经元组成的细胞网络控制，这30个神经元在龙虾的整个生命历程中都在对其自身以及相互之间的连接进行调节。

有一些模式是自动进行的，比如心跳和呼吸，但是仍可以对这些节奏进行控制。你的心律虽然是由心脏自身产生的，然而它的速度却可以通过你的中央神经系统进行调节。人类脑干中负责呼吸的神经元网络可以完全独立工作，因此你无须时刻考虑自己的呼吸问题。但是，如果你希望主动加快或者降低自己的呼吸频率，就要通过主动控制来完成。

科学家发现，绝大多数动物都有一种特别有用的生理节奏，即每日的睡眠周期。生理节奏可帮助动物们对光线、热量和食物进行自我调节。生理节奏可以独立工作，与眼睛可以感知到的昼夜更替同步进行，因此其每个周期大约为24小时，但这一周期可通过改变光照时间而改变。生理节奏可以完成许多任务，包括控制你的睡眠、体温和感知饥饱。

但是在现代社会，这一生理节奏反而给人们带来了不便。坐飞机长途旅行的人们都会遇到时差的问题。比如，本书的一部分是我们在意大利的一处研究中心写的。我们非常喜欢那里的环境，因为在那里我们可以远离自己的日常工作，将自己的全部注意力都投入到本书的写作中去。但是，在我们刚到意大利的头几天里，我们经常会在凌晨3点起床写作；吃早餐时，我们喜欢与其他人一起聊天，但我们却经常会禁不住困得睁不开眼睛。

第4章 生物钟挂在哪里？（2）

时差问题是现代交通文明的产物。在发明飞机之前，骑马、狗拉雪橇甚至坐车，都不会产生适应时差的问题。关于时差的报道，首次出现于1931年。当时，有两名叫做威利·波斯特和哈罗德·加蒂的飞行员做了一次为期将近9天的环球旅行。他们碰到了一些我们今天经常会遇到的问题：懒于起床、困倦不已、难以集中注意力、消化不良等。

当人体的生理节奏面对外部昼夜更替规律的变化时，便会发生时差问题。结果本应当是大脑工作的时间，大脑却希望休息；本应当是大脑休息的时间，大脑却在工作。大脑自身有一个主生物钟，它已经预先设定好了关于体温、吃饭和睡觉的时间安排。而一旦出现时差，这些安排便会被打乱，引起诸如半夜也感觉饥饿的现象。

光照能够引起生理节奏的变化，这一现象可以通过小孩打秋千来解释。小孩打秋千时，他与秋千的运动有一个共同的速度，但当我们推动秋千时，便会改变这一速度。当秋千向前运动时，我们的推力会使小孩荡得更快；当秋千向后运动时，我们的推力则会使小孩和秋千的速度减缓。同理，我们通过光照时间的调节，可以调节自己的作息时间。但是，要按照自己意愿影响自己的生理节奏，便必须在合适的时间进行合适的光照。

光线对生理节奏的影响是通过大脑底部一个体积很小的叫做视交叉上核的部分完成的。视交叉上核接受来自眼睛的信号，并产生自己独有的节奏。在一项实验中，培养皿中培养出来的视交叉上核细胞能够表现出一种大致24小时为一周期的作息方式。视交叉上核细胞是保持正常生理节奏所必需的，视交叉上核受伤的动物会不分白天黑夜，随时都可以睡眠。

光照还能够促使松果腺产生褪黑激素。松果腺位于大脑底部下丘脑的旁边，体积仅有一颗较大的豌豆那么大。褪黑激素水平在傍晚时

分开始升高，在睡眠开始时达到高峰，然后逐渐降低，直到你在第二天早上醒来。

你知道吗 早起的公鸡和夜猫子都是天生注定

有的人感觉早上精力充沛，而有的人却喜欢在深夜工作，其原因可能是由于人的自然生理周期不是恰好24个小时。比如，生理周期为23个小时的人喜欢早起，因为他们的身体总是急切等待着天亮；而此时，生理周期为25个小时的人却仍在呼呼大睡。

生理周期比较长的人有多种适应时差的方式。根据调查，通常这种人感觉在向东旅行中早起床要比在向西旅行中晚起床更加难受。在向东旅行中出现的身体不适可能与生理周期长于24个小时有关。如果是这样，清晨型的人在向西旅行中会感到更明显的身体不适，而夜晚型的人在向东旅行中会感到更明显的身体不适。这两种情况都与人类自然生理周期有关。

为了证实我们的这一想法，你可以给我们提供一些帮助，做一下下面的测试，然后将测试结果反馈到我们的网站上（http：//welcometoyourbrain.com），并看一下别人的测试结果。

第4章 生物钟挂在哪里?（3）

测试：

1. 在一天的各个时段中，你感觉哪一时段精力最充沛?

a）早上 b）傍晚或深夜

2. 在向东长途旅行和向西长途旅行之后的头两天内，你感觉自己的身体在哪种情况下更为不适?

a）向东旅行之后 b）向西旅行之后

评估：

我们认为，绝大多数人会做出下面两种选择：

1. a），2. b），这意味着你的自然生理周期短于24个小时。

1. b），2. a），这意味着你的自然生理周期长于24个小时。

多数人的生理节奏都恰好为24小时。我们自己之所以意识不到，是因为有太阳在替我们值勤。如果把人放进一间没有光线变化的屋子里，他们便会完全失去时间概念，睡眠和饮食节奏都会变得与外部世界格格不入。

盲人不能通过眼睛将光信号传递给大脑，因此，他们很自然地会遇到生理节奏失调的问题，其睡眠不分昼夜。这就是说，要保持我们良好的生理节奏，仅靠身体运动和社会提示还远远不够。你可能听说过，生活在洞穴中的盲鱼从不睡觉，这是千真万确的。依靠光线调节作息，这是生物界的一项一般规律。

实用诀窍 克服时差，帮你的脑袋晒一些午后阳光

我们在旅行时，经常会遇到时差。实际上，我们体内的生物钟能够以每天一个小时的幅度进行调节。然而，如果我们懂得生理节奏的规律，便可以更快地适应时差问题。调节大脑生理节奏的最好办法就是使用光线，虽然补充褪黑激素的效果要差一些，但试图通过早起床、晚起床或是运动来调节时差，效果就更差了。下面是几个关于使用光线和褪黑激素帮助你调节时差的方法。

?涮 下午多见光线。调节生理节奏的最好办法是在大脑可以把光线转化为信号时多让其接受光线。在同一天的不同时刻，光线对人体生理节奏的影响也不同，这就像你在推秋千时的时机掌握问题。清晨，或者说在你的身体认为是清晨的时候，光线可帮助你从睡梦中醒来。此刻更多地暴露在光线中可使我们第二天起得更早，好像光线在告诉我们天亮了，该起床了一样。反过来，如果晚上睡觉开灯，会使你第二天起床晚一些，使我们需要更长时间来清醒。

因此，如果你乘飞机自西向东旅行，比如从美国飞往欧洲或非洲，你应当在美国人早上起床的时间出去晒晒太阳，因为此刻欧洲或非洲正值下午。这会使你第二天感觉好一些。如果你向东飞行距离为8个或者超过8个时区，那么你应当在早上（此刻美国为傍晚）尽量避免日晒，因为这会使你的生物钟产生错乱。反之，如果你乘飞机自东向西旅行，比如从欧洲或非洲飞往美国，那么你应当在感觉困倦时出去晒晒太阳。

为方便记忆，我们也可以这样表述：在到达目的地的第一天下午，你需要出去晒晒太阳；然后，随着生物钟的调节，每过一天提前两三个小时出去晒太阳。

?涮 注意光照！通常情况下，在白天提升大脑对清晨和傍晚的感觉要容易一些，因为你随时都可以得到光照。如果反其道而行之，在不恰当的时间寻求光照，则可能引起生物钟错乱。因此，如果你在深夜难以入睡，不要打开灯！人造光线对生物钟的影响虽然小于日光，但你同样应当避免。

第4章 生物钟挂在哪里?（4）

?訓 长途旅行应当假想一个方向。如果你的旅行跨越了半个地球（比如从孟买到圣弗朗西斯科，或者从纽约到东京），你应当首先确定自己的生物钟是应当向前调还是向后调，然后再去按自己的计划行事。对多数人来讲（并不是所有人），最好的办法便是假想自己是在向西旅行（比如从芝加哥飞到火奴鲁鲁），然后在傍晚时分出去晒一下太阳，以此来修正自己的生物钟。

?訓 向东旅行应在夜晚服用褪黑激素。光照一定时间会产生褪黑激素，夜晚服用褪黑激素可以促进睡眠并调节生物钟，因为在夜晚，人体内的褪黑激素含量会增加。

只有在生理节奏的适当时机服用褪黑激素，才有助于调节生物钟。当自我感觉有些困倦时服用褪黑激素会使你第二天早一些醒来，并会使你第二天晚上早些入睡。在你旅行的目的地，请在夜幕降临甚至是半夜时分服用褪黑激素。但是，不知道为什么，褪黑激素仅适用于向东旅行。

褪黑激素的效果不是很明显，每天大约只能改变一个小时的生物钟。通过身体锻炼也可以达到同样的效果，但应当在每天的同一时刻进行。我们不知道，褪黑激素或者身体锻炼和光照相比，是否有什么优势。

实用诀窍 小心，别让时差伤害你的脑！

反复调节时差不仅使人感到难受，对大脑健康也非常有害。经常跨越不同时区的人有可能会引起脑部伤害和记忆问题。在一项对比实验中，有5年工作历史的空乘人员被分成了两组，一组工作周期为5天，另一组工作周期为两周甚至更长，但两组中所有人的总飞行里程相同。实验证明，工作周期短的那组空乘人员，其大脑颞叶（颞叶是大脑中负责学习和记忆的重要部分）体积相对较小。同时，在记忆测

验中，工作周期短的那组空乘人员也出现了问题。这意味着，频繁地旅行对大脑有害。

第5章 减肥为什么这么难？（1）

一个不幸的事实是，如果你变得肥胖，你的大脑很难去帮助你减肥。从进化论角度来讲，肥胖总要比其反面——为减肥而饥饿致死要强得多。当然，如果你的大脑聪明一些的话，你会看到，现代社会充斥着五花八门的食品，而美国每年有30万人死于肥胖。但是，我们的大脑很难做到这一点，因此我们必须要学会控制体重。

控制体重十分重要，你需要调动多个系统达到这一目的，直到你的大脑认为体重合适为止，这一体重便成了你的“设定值”。比如，科学家们发现了十多种使身体倾向于肥胖的神经传递素以及十多种使身体倾向于消瘦的神经传递素。当你通过降低饭量减肥时，你的大脑却会与你开玩笑，使你的体重总保持在它认为比较合适的水平。首先，大脑会降低你的新陈代谢水平（降低你在安静状态下消耗的能量）；其次，大脑会使你感到饥饿，从而使你吃得更多。最终，你会被你的大脑所愚弄，正如前面所阐述的那样。当你发现自己已经不能仅靠吃几块饼干便充饥时，那说明你中了自己大脑的圈套。

你的大脑使用若干种指标来跟踪身体的能量需求情况。脂肪细胞能够产生一种叫做瘦素的荷尔蒙并进入到血液中。瘦素不但可以告诉大脑体内的脂肪含量，并且可以告诉大脑脂肪的变化趋势。当你体内的脂肪含量下降时，血液中的瘦素含量会急剧下降，向大脑发出身体需要更多能量的信号。瘦素水平的下降会引起饥饿感和体重增加。相反，当体内瘦素水平上升时，身体便会减少进食量，体重下降，饥饿感减轻。瘦素在大脑其他地方及身体其他器官内也会发挥作用，成为影响新陈代谢及储存脂肪的调整器。

胰岛素是通知大脑脂肪储量的另外一个重要信号。胰岛素在饭后由胰腺产生，释放到血液中，告诉细胞从血液中吸收葡萄糖并储存能量。一般情况下，体形较瘦的动物体内参与循环的胰岛素含量低于体形较胖的动物。相对于瘦素，体内的胰岛素含量在一天过程中的波动

较大。瘦素水平可以很好地体现出皮下脂肪的多少，而胰岛素与内脏脂肪的多少关系很大。相对来说，内脏脂肪更容易引起糖尿病、高血压、心血管病疾病及多种癌症。

大脑不喜欢将体内多余的脂肪用于日常的能量消耗，而是将其储存起来以备不时之需。这是一个长期的策略，正如你不会动用养老金账户为自己的汽车买汽油一样。同时，大脑中下丘脑和脑干中的神经元也会监控体内现存能量以控制进食。

许多调节素（比如瘦素、胰岛素及其他荷尔蒙等）通过影响一些弓形神经元，在大脑中一同起着作用。

负责人体呼吸和心跳等基本机能的脑干中也有黑皮质素细胞。脑干孤束中的神经核能够收到内脏器官根据内脏收缩和舒张节奏发出的信号，并能够接受消化系统传递的化学物质和神经传递素等。然后，脑干孤束中的神经向下丘脑发送信息，包括弓状核。当动物准备停止进食时，内脏器官会通过各种蛋白质发送信号。在这方面，脑干神经元起到了特别重要的作用。

你知道吗 少吃一些，多活几年

20世纪30年代，科学家做过一次实验，将一组老鼠自由放养，另一组老鼠喂养低热量食物。结果发现，摄入低热量食物的老鼠寿命要高过另一组约一半。同样，对酵母菌、蚯蚓、苍蝇、鱼类、狗、牛和猴子等的实验也得出了类似的结论。低热量摄入会减少动物癌症、心血管疾病及其他老年性疾病的发病率。在另外一些实验中，对于人为使其患上亨廷顿病、阿尔茨海默病、帕金森综合征以及中风的老鼠，低热量摄入有益于大脑。由于人类寿命较长，热量摄入对寿命的影响实验难以进行，但是已有证据证明，像降低血压和胆固醇一样，控制热量摄入有益于人体健康。

第5章 减肥为什么这么难？（2）

但是，我们所说的低热量摄入，前提条件是能够满足日常所需诸如维生素和矿物质等的营养要求。饥饿与饱食交替进行的做法（今天不吃饭，明天多吃一些）也已经被证明对限制热量同样有效，然而很少有人能够常年坚持这样做下去，除了那些长寿研究者们。

热量限制是通过影响胰岛素的信号传递途径来实现的，这些传递途径对人体内的能量储存至关重要。低热量摄入的老鼠胰岛素水平低于高热量摄入的老鼠，并且对胰岛素影响更加敏感。在正常饮食情况下，人体对胰岛素的敏感度随着年龄的增长而降低，如果摄入热量大，这一现象会更加明显。胰岛素敏感度降低是二型糖尿病患病的前兆。

限制热量摄入引起的变化一开始表现为sirtuins信号分子组受体的激活，在哺乳动物中，这一受体叫做SIRT1，分布于体内各处。科学家在红酒中发现了一种叫做白藜芦醇的化学物质，能够促进老鼠体内SIRT1的产生。对于摄入高热量的老鼠，白藜芦醇能够改善其健康状况并延长其寿命（大约延长15％），但对减肥无益。很多人也喜欢喝红酒，但可能效果并没有老鼠那样明显，因为要达到我们用于这一实验的白藜芦醇摄入量，你需要每天喝下500瓶红酒。另外一项研究表明，多摄入白藜芦醇的老鼠在踏车运动中表现得更为灵活，而用于这一实验的白藜芦醇摄入量也相当于每天喝下300瓶红酒，而任何人喝下这些酒都会致命。目前，这些研究仅处于初始阶段，要造福于当代，可能还要假以时日。

人们在对老鼠的实验中发现，改变黑皮质素受体的基因以及控制激活这些受体的神经传递素，可以很好地控制老鼠的体重。因此，许多减肥药物都把黑皮质素系统作为主攻方向。然而，这不可避免地要引起一些副作用，因为这些减肥药在作用于黑皮质素受体的同时，也会影响人体的血压、心律、肾功能及性功能。人体内的黑皮质素系统

很少发生变异，很少会引起肥胖，然而一旦出现变异，的确会引起体重失控。

当大约10年前人们发现了瘦素之后，研究人员乐观地认为，瘦素将成为降低食欲、控制肥胖发生的灵丹妙药。然而结果却表明，许多肥胖症患者的血液中已经有了很高的瘦素含量，但却不能对荷尔蒙做出正常的反应，科学家把这一现象叫做“瘦素抵抗”。很多情况下，瘦素抵抗是肥胖的结果。瘦素抵抗类似于胰岛素抵抗，是由于体重问题引起的，可以引起成人糖尿病。进食过量引起的肥胖能够导致瘦素工作效率降低，无法很好地激活指示弓状核降低体重的信号。

尽管瘦素的发现并没有使人们发明出有效的减肥药，但有一种基于其他机理的药物却显示出了巨大潜力。但凡吸食过大麻的人都知道，大麻中含有一种活性成分四氢大麻酚（THC），它能够使人甚至动物产生暴饮暴食倾向。一种叫做利莫那班的药物能够阻断THC受体，由此降低人们甚至是饥饿动物的进食量。更为重要的是，它能够有效地降低过量进食。人类的肥胖同动物一样，许多是由于在并不饥饿的情况下仍然不断进食引起的。

那么，目前美国出现的肥胖流行病是由于个人进食控制的基因不同而引起的吗？并不完全是这样。大麻素和黑皮质素系统的效率的确可能会影响到人体，使其发生肥胖，但从总体来讲，现代社会中，人们肥胖的原因很大程度上是由于他们的大脑时刻防备着出现饥荒，从而指导人们储存大量的脂肪。当面对大量的美味食品时，无论是动物还是人，都会有导致肥胖的倾向。个人基因的不同可能决定了有些人很容易大腹便便，而有些人需要一定的刺激。但是，整日处于大量美食的包围之中，任何人的意志力都会被击溃。因此，如果你能够下定决心远离美食的诱惑，只保留对健康有益的选择，那你便不必整日为竭力克制对美食的贪欲而斗争了。为此，你的大脑会感谢你，你的腰围也会感谢你。

第5章 减肥为什么这么难？（3）

你知道吗 减肥忠告：多管齐下，骗过你的脑

如果你希望减肥，而你的大脑却不配合，你将会如何做？一般情况下，你应当对自己的减肥做一项计划，并考虑到大脑的反应。最重要的是，这能够使你的代谢保持在最高水平，还意味着找到了一个可持续的减肥方案。你的大脑将会朝着其自动设计的目标努力，因此，你在饮食和起居习惯上的任何变动都会永久保持有效并进行下去。暂时的变动只会产生暂时的结果。这一方案听上去远没有通过吃柚子减肥那样令人向往，但它最具优势的一点是确实有效。

你身体内新陈代谢的水平决定了你在休息时体内的热量消耗。从长远来讲，热量严重不足的节食方案永远不会有效，因为在我们人类的进化史上，经常会遇到食不果腹的危机，人类的大脑已经能够做到在这种情况下仍保持一定的体重。大脑实现这一目标的重要方式之一，是在饥荒发生时将自身的新陈代谢水平降低，有些人能降低45％。假如在正常情况下，你的身体每天需要2 000卡路里的热量，而在通过降低新陈代谢水平之后，每天消耗1 200卡路里也同样能够提供身体所需，只不过你需要节制一些活动。然而，当你一旦增加进食量，你很可能在新陈代谢水平重新调节之前体重又增加。像饥饿一样，睡眠不足也会严重降低新陈代谢水平。因此，如果你要减肥，应当保持足够的睡眠。心理压力也是导致肥胖的重要因素，因为应激激素的促肾上腺皮质激素释放因子倾向于以保守的方式控制体内的能量平衡。新陈代谢还会随着年龄的增长而降低，这便是为什么有些人会随着年龄的增长体重增加，每年增重一磅左右。

身体锻炼是改变这一状况最有效的方式，原因是锻炼本身会使你的身体增加能量的消耗，并且肌肉比脂肪更能消耗热量。身体锻炼会提高20％～30％的新陈代谢能力，并且持续长达15个小时。瑜伽是一种很好的锻炼方式，许多人还发现它能够缓解精神压力。

在饮食方面，少餐多食比少食多餐更能引起体重增加和脂肪堆积，因此你应当在一天的时间里多次少量吃饭，而不是狼吞虎咽地只吃一顿或者两顿饭。在一项研究中，志愿者们接受了严格的饮食监督。研究证明，吃早饭能够增强新陈代谢。在这种情况下，即使每天总热量的摄入量增加200～300卡路里，也不会引起肥胖。这意味着，少量吃早餐会改善新陈代谢的情况。同一个人，如果早饭热量摄入量与晚饭热量摄入量相同，那么晚饭更容易引起肥胖。当然，即使是少食多餐，只要总热量摄入大，也会引起肥胖。

如果一个人的体重时高时低，便很难保持一个健康的体重。如果一个人刚刚减掉10磅重的体重，那他必须永远比那些一直体形适中的人吃得更少。一项研究表明，一个有过超重经历的人，必须比与自己现在体重相同，并一直保持体重稳定的人每天少摄入15％的热量，才能保持住现有身材。因此，你给自己孩子的最好礼物，也许就是让他们从小便养成科学饮食的习惯。过早的暴饮暴食会影响孩子成人之后的饮食习惯，很多人在小时候形成的饮食习惯会伴随其一生。

与很多人的想象不同的是，合理饮食并不会产生饥饿感。如果你总是感到饥饿，那么你的饮食便存在问题。大脑的饥饿信号来自于血液中的糖分及脂肪含量。为了减轻饥饿感，可以吃大量的低热量、低脂肪的食品（比如色拉或者蔬菜汤）。最终，除了饮食之外，还要找一些自己感兴趣的事情去做。如果只是看一会儿电视便从冰箱中拿一些零食吃，这不能算做身体锻炼或者爱好。

第6章 睁开你的双眼（1）

一天，麦克在滑雪场滑雪时，突然感觉自己面前出现了一个硕大的物体，并且距离很近，想躲避已经来不及了。他心想：这下可完了。然而，最终麦克却穿过了这个物体。原来，这是滑雪场一座山投下的影子。

自从麦克在43岁时接受了角膜移植手术，并恢复了视力之后，经常会遇到类似的经历。麦克在3岁时，在一起燃油爆炸事故中双目失明。然而，这并没有阻止他成为一名杰出的滑雪运动员，他曾经打破过盲人滑雪速度纪录。他在向导的指引下，滑出了每小时65英里的速度。在长达40年的失明时间里，他的大脑从未有过视觉经历。现在，他终于重见天日，但对于自己所看到的事物，他却出现了判断上的困难。特别是他很难像常人那样，区分二维物体和三维物体，这便是他为什么不能辨认出山体投影的原因。

人的大脑不需要让你做出特别的举动，便可以对许多场景做出判断。由于麦克在43岁时才学会观察这个世界（这正如你成年以后才开始学外语），因此他的大脑无法准确完成各项视觉任务，也就无法判断出前方到底是影子还是大石头。总之，麦克无法准确地将眼前形状各异、颜色各不相同的物体的特性与具体的物体对上号，甚至无法区分出物体以及物体后面的背景。麦克的这个例子充分说明了大脑的视觉工作有多么重要，看似简单的任务，实际上仍需要大脑百般锤炼。

人的视觉在眼睛里面形成，眼睛的工作原理就像是一台照相机。眼睛前面的镜头将光线收集到眼睛后面的由视觉神经元组成的视网膜上。视网膜神经元的排列像是一片由像素组成的薄片，每一个像素负责感应不同强度的光线。但是，这给大脑带来了难题，因为视网膜是将三维世界以二维工作方式转移，因此在这一转移过程中，丢失了很多信息。（你可能听说过，视网膜成的像全是倒立的，的确是这样，

但这并不影响我们看事情，因为我们的大脑早已经适应，并且会对视觉信息进行合理的加工。）

你知道吗 “睁一只眼，闭一只眼”不是好主意

动物研究可以为人类医药事业做出意想不到的贡献，其中最好的例子之一便是人们对动物视觉发展的研究。

由于两只眼睛分别位于头部的不同位置，因此它们看物体的视角也有些不同，这便给大脑的成长带来了困难。为了形成一致的图像，大脑需要将进入到两只眼睛中的同一事物的信息进行处理和匹配。这一匹配不能提前进行，因为每个人的头部大小不一，两眼之间的距离随着身体的生长发育也不断变化。因此，大脑学会了对来自每只眼睛的信息进行同时匹配，以保证我们看到的是一件物体。如果一只动物在刚出生后不久便失去了一只眼，大脑便不会进行这一学习过程，因此大脑中几乎所有的视觉神经元都只能从一只眼睛接受信息。如果动物在年幼时（比如一个月大的猫）一只眼睛失明，那么它的大脑便能够学会仅通过一只眼睛对信息进行分析。这一模式在生命中后期完成。这一现象的发现者戴维· 胡贝尔和托斯 · 威塞尔因此在20世纪60年代获得了诺贝尔奖。

我们一个朋友的女儿患有斜视，也就是我们常说的“懒眼症”（这种症状儿童的发病率为5%）。她一只眼睛的运动控制有困难，这使其与另外一只正常眼睛的运动方向有出入。20年之前，这一症状的治疗一般是将好眼盖住，由此对患眼进行视觉训练。近年来人们对动物的研究（即使是纯粹出于科学好奇）表明，这一治疗方法并不科学，无论当时看上去是如何行得通。将一只眼睛遮住，无疑将会损害大脑的发育，因为大脑将无法对两只眼睛传递过来的信息一同进行处理。

第6章 睁开你的双眼（2）

要判断物体的距离，我们需要两只眼睛协同工作。如果你闭上一只眼睛，然后睁开，然后再闭上另外一只眼睛，你会发现两次看到的场景有所不同，越近处的物体差别越大，越远处的物体差别越小。如果孩子一直蒙着一只眼睛，他们便不能使用两只眼睛对信息进行对比，也就无法像成人那样进行细致的观察。比如，他们会感到穿针线非常困难。由于有了对动物的研究，我们朋友的女儿得以接受一种新型的训练，使她能够学会控制其眼部肌肉，并且不影响以后观察周围三维世界的能力。

视网膜中有三种类型的视锥细胞，分别负责感觉光线中的红色、绿色和蓝色。如果它们负责感觉光线的强度加大，它们发送信号的强度也随之加大。除了这三种颜色之外，其他颜色是由三种视锥细胞不同的活跃程度形成的，整个过程就像是在调色板上通过三基色调制出各种颜色，但这两种情况下的三基色是不相同的，因为光线的混合不同于颜料的混合。第四种视网膜细胞叫做杆状细胞，负责在昏暗的光线下感觉光线强度，但对于色觉却起不到作用，这就是为什么你在弱光下很难辨认颜色的缘故。同时，这些杆状细胞和视锥细胞还与视网膜中其他一些细胞进行着联系，这些细胞负责对收到的视觉信号进行计算和加工。比如，视网膜的输出细胞会将每个区域的相对光线强度与周边区域进行对比，然后将结果传递到大脑负责视觉的区域和负责控制眼睛和头部运动的区域。

在整个过程中的每一步，神经元都被安排在一张视图里，以便来自相邻点的信息能够通过相邻的神经元传递到大脑的相关视觉区域。这就是说，一幅场景中相邻的点在被相机拍下来之后，在照片上同样是相邻的。这使得能够代表视觉场景周边区域的神经元相互之间可以进行交流，以便它们弄清楚自己所代表的区域位置。

一开始，大脑必须首先确定物体每个组成部分的亮度。你可能会认为这是件很简单的事情，只要确定负责转移信号的神经元的活动强度便可以了。实际上，这并不是件容易的事情，因为神经元活动取决于眼睛接受的实际光线数量，而光线数量又取决于被视物体的特征和现场光照和阴影的类型。同一个物体，在日光照射和台灯照射下，看上去会有所不同；即使是在同一种光线照射下，阴影面不同，看上去也不一样。下图说明，在我们尚未弄清楚我们到底看到了什么之前，我们的大脑往往会草率地做出一系列的结论。

左图中，看上去，标记为“A”的方块比标记为“B”的方块颜色深。果真是这样吗？右图中分明显示两个方块颜色一样深。还是不相信吗？你可以用纸将左图中“A”和“B”之外的区域盖上，然后再注意观察。

你一定注意到过，狗在盯着一样物体时总是前后移动头部。许多种动物都通过这一方式形成对物体距离的判断。这些动物的头部前后运动时，物体距离它们越近，动物感觉其在四周方向上发生的位移越大，反之位移则越小。大脑能够通过多种线索（以及一系列的假设）对深度做出判断。比如，大脑可以通过对比两只眼睛所看到的不同情况进行计算，或者能够确定几个物体中哪个物体在前。对一条铺满石子的路，大脑可以通过两个线索对其长度进行判断：其一是越往远处石子越小，其二是越往远处看上去路越窄。大脑还能够使用已知物体的尺寸对其他物体做出推断。

另外，你的大脑还能自动辨别出视觉表象中的物体。麦克在这一方面就十分困难。他能够将放在桌子上的三角形和四方形区分开来，但却弄不清楚一张照片里究竟有多少人。大厅上的天窗会在地板上投射出一种不断变幻的光影条纹，而这在麦克看来，却像是一座楼梯。在他刚刚做完手术之后，他的妻子不得不时常提醒他不要死盯着别的女人看，因为麦克不能像其他人那样，用眼睛的余光捕捉信息。麦克

曾经专门学过如何识别一幅画面中有什么东西，并从中获得有用的信息，然而这些努力没能使他像常人那样拥有敏锐高效的视觉。

第6章 睁开你的双眼（3）

大脑有一种特殊的辨认特别重要的物体的本领，比如人的面容。人与人的面容差别并不很大，或者说没有人会生就一副像传说中火星人一样的模样。但即使是这样，我们也能毫不费力地将不同的面容区分开来。人们曾经试图设计一种人脸自动识别系统，用于机场入境检查时发现可疑的恐怖分子，然而这一系统与人脑比起来，其精确性要差得多。请看一下马格里特·撒切尔夫人的头像。你会发现，上面的两张除了方向掉了个个儿，没有其他特殊的地方。下面的两张头像基本一样，只是右边的头像中撒切尔的眼睛和嘴巴被倒置。可你立刻便会发现，右下方的头像简直就是个怪物。奇怪的是，也许你并没有注意到，其实右上方的头像中，撒切尔的眼睛和嘴巴也被倒置，这一点需要更多的注意力。

然而，我们的麦克却根本无法识别人的面容。有一次，在儿子的学校门前，麦克为他的儿子买了一支冰激凌，直到他发现“儿子”一脸疑惑地接过冰激凌时，他才意识到眼前站着的孩子并不是自己的儿子。还有一些人也会出现类似的问题，这通常是由于大脑中负责识别人脸的梭状回面孔区受损而造成的。这些人的视觉本身并没有问题，但他们在辨别不同人方面却十分困难，甚至连一起生活过多年的亲戚也分辨不出来。他们会学着记住朋友、配偶或是孩子在离开家时所穿的衣服的样式，然后依此将他们区分出来。对麦克来讲，他与那些一直能看到东西的人不同，他从小便双目失明，梭状回面孔区基本上没有得到发育。

麦克在恢复了视觉之后，却仍不得不闭着眼睛去滑雪。他大脑中的运动探测细胞与正常人一样敏感，但这对他却未见得是一件好事，因为对他来说，高山滑雪时眼睛里整个世界都飞速抛在身后，这不仅仅是一种惊险刺激，更是一种恐惧。他还发现，妻子开车时，他在旁边也极为惊慌，因为他发现路上的其他汽车都像是要冲他们撞过来。

你知道吗 有一个神经元迷上了迈克尔·乔丹

成为追星族的一员意味着什么？一项研究表明，这实际上意味着你的大脑为这一明星留出了一定空间。有一种传统的观点认为，大脑的一个或几个神经元的活动可能只负责对一件物体或一个人的认识。而现在，大多数神经学家并不认同这一看法。这是因为，我们没有那么多的神经元去认知每一件事物，也很少有人因为中风而丧失了认识熟人的能力（也有少部分中风病人的确丧失了这一能力，后文将对此讨论）。

在这项研究中，科学家对8名顽固性癫痫病患者的单个神经元进行了记录。外科医生在每名患者的大脑颞叶中植入电极，以帮助确认发病位置。在患者看图片时，科学家使用这些电极记录来自神经元的反应。一些神经元对于某些明星人物（通常是演员、政治家或职业运动员）出现了特别的反应。比如，患者在看到珍妮弗·安妮斯顿的照片时，一个神经元会发出尖峰信号，而对其他照片没有类似的反应。另外一个神经元会被哈利·贝瑞的照片、画像甚至是姓名拼写激活。这一神经元会对身穿猫女服装的哈利·贝瑞做出反应，而对其他身穿猫女服装的女人照片却无动于衷。其他神经元分别对朱利娅·罗伯茨、科比·布莱恩特、迈克尔·乔丹、比尔·克林顿甚至是诸如悉尼歌剧院的著名建筑做出了反应。尽管人们已经发现，大脑的一个区域是用于形成新记忆的，但对于上述这些神经元的功能，人们却不得而知。

没有人能够弄清楚，为什么人脑的动作系统如此强大，以至于40年不见天日仍能够发挥作用。也许是因为运动探测系统对人的生存至关重要的缘故吧。同样，其他动物，无论是饥饿的狼还是受惊的羊，都依赖于动作探测系统而生存。

大脑中负责分析动作的区域不同于负责分析物体形状的区域。实际上，这两个区域是大脑不同的两个组成部分。大脑中的基本动作区域探测物体的直线运动，更高级的区域则探测更加复杂形式的运动，比方说扩散（在下雨天从汽车内部看挡风玻璃外面滴的雨滴）和螺旋

运动（水从浴缸下水口下水时的旋转运动）。这些信号对于人们在这个世界上的行路导航至关重要。

一旦人大脑的这部分区域受伤，便会导致运动视盲。患上这种症状的人，其眼中的世界就好似灯光绚烂多变的迪斯科舞厅：某个人一会儿在这里，一会儿又到了那里。你可以想象，如果你四周的人们看上去都像变魔术般行踪不定，那你心中会感觉有多危险？因此，此类患者要四处走动会非常困难。

第6章 睁开你的双眼（4）

讨论到这里，我们似乎看到，眼睛能够捕捉连续运动的画面信息，视网膜能够上演一出又一出的电影，这是因为大脑具有一种柔化眼前所见的运动场景的功能，有时候即使实际场景并不连贯，但大脑也会使你感到它是连贯的。然而，你可能也已经猜到了：大脑在这一方面也会说谎。人在清醒状态下，眼球每秒钟能够做出3～5次视觉运动。平时与朋友说话时留意一下他的眼睛，你便会发现这一点。眼球每运动一次，视网膜上便会形成一幅关于眼前场景的“快照”。为使人们形成一个连贯的印象，大脑必须将这些静止的图像进行集成处理。这一过程的具体步骤，就连神经科学家也不是很清楚。

麦克的经历表明，尽管视觉只是一种感觉，但它却是由多种功能组成的。对我们大多数人来讲，经过长时间的磨合，这些功能交织在一起，使我们拥有了天衣无缝的视觉功能。麦克的大脑没有学习过如何撒谎，也不知道如何去反映真相，结果便是麦克在90％的情况下能够适应这个世界，但他永远也无法去弥补剩下的10％。现在，他恢复了视觉，但他却发现自己并不能总相信它。在麦克恢复视觉4年之后，他终于找到了解决方法：他找来了一条导盲犬。

大错特错 盲人的听力比较好

人们总是认为盲人具备一些强大甚至是魔幻般的力量，其中人们普遍认同的一点是盲人具有特别敏锐的听觉。然而，实验证明，盲人在察觉细微声音方面，较之正常人没什么两样。

但是，盲人的确有一项特殊能力。在文字尚没有发明之前，盲人便能够准确记忆知识，并将其代代相传。确实，盲人的记忆力很强，特别是关于语言方面的记忆力。由于盲人不能依赖于视觉告诉他们诸如“我是不是刚才把杯子放在了桌子上”，因此他们只能频繁使用自己的记忆（否则，他们会不断将放到桌子上的杯子打翻在地）。也许，正是由于这种频繁的训练，使得他们拥有了非凡的空间记忆力。同

时，盲人在其他语言方面的水平也高于普通人，包括对词句的理解等。另外，盲人对声音的定位能力也强于普通人，他们正是通过这种能力对事物进行跟踪的。

看上去，盲人似乎正是利用那些本应用于视觉的脑细胞拓展了自己的其他能力。盲人的语言记忆任务激活了原来的视觉皮层（正常人的视觉皮层仅用于视觉）。研究人员通过在头颅外施以电磁模拟，暂时切断大脑的某部分视觉皮层，并干扰大脑的电活动。结果，这一干扰影响到了盲人的语言能力。然而，对于视力正常的人，这一实验不会对其语言能力产生影响（当然，这一实验影响了他们的视力）。

第7章 在鸡尾酒会上听电话（1）

我们经常会认为，人的视觉是最重要的感觉。实际上，听觉也同样重要。很明显，耳聋的人与周围人交流会非常困难。然而，聋人们却拥有自己独特的语言，使他们能够面对各类挑战。这种语言不使用嘴巴和耳朵，而全靠手和眼睛。由此，聋哑学生与听力老师之间的交流障碍便成为了一种文化现象。（比如，影片《悲怜上帝的女儿》中，一名在学校工作的聋哑女性爱上了一位听力老师，然而他们的关系却受到了社会观念的挑战。）尽管科学家们已知道了许多关于人类如何察觉并定位声音信号的秘密，然而人的大脑如何能够辨别得出诸如讲话之类的复杂声音，至今仍是个谜。

无论我们是听音乐、鸟叫还是鸡尾酒会上的推杯换盏声，听觉都始于空气的波动，我们把这种波动就叫做声音。如果我们能够看到由单音（笛子的音符便十分接近单音）引起的空气波动，这种波动实际上就像你向池塘扔下一块石头在水面泛起波纹。波纹的密度（频率）决定着音调的高低，波纹之间距离越短，音调越高；波纹之间距离越长，则音调越低。波纹的高度则决定着声音的强度。更为复杂的声音（比如讲话）是多种频率和多种强度混合在一起的声音。

人的外耳将这些声波传递到内耳中一个叫做耳蜗（其形状酷似蜗牛）的器官。耳蜗中生有听觉细胞，这些细胞附着在一个长长的卷状薄膜上。声压使耳内的液体发生运动，从而使卷状薄膜根据声音的不同频率产生不同形式的振动。这一振动能够激活听毛细胞的传感器，因为听毛细胞生有一束细腻的纤维，附着在细胞顶部。这些纤维的运动将振动信号转变为其他神经元能够接收的电子信号。进入两只耳朵中的声音信息被一同传递给了脑干细胞。医生们利用这一点对听力丧失的原因进行诊断，前提是病人是单耳听觉损伤还是双耳听觉损伤。由于大脑中的神经元接受来自两只耳朵的信号，因此如果大脑中任何有关听觉的部分受损，都会导致两只耳朵的听力同时受损。为此，如

果你只有一只耳朵听觉有问题，那么问题可能仅仅出现在这只耳朵本身或者听觉神经上。听觉受损还可能是由机械原因引起的（这些机械原因能够干扰声音从耳外传递到耳蜗），这一类听力损失可通过助听器矫正，助听器能够将进入耳朵的声音放大。由于听毛细胞受损而引起的听力损失只能通过耳蜗移植来矫正。

大脑在声音信号加工的过程中有两大目标：其一是将声音定位，以便人们能够转向声音源头的方向；其二是确定声音的类型。这两个目标都不容易实现，每一个都是由大脑的不同部位来完成的。因此，有些脑部受伤的病人在辨别声音方面没有问题，但却不能判断声音的来源，有些病人则正好相反。

两只耳朵听到声音的时间和强度的不同能够帮助大脑判断声音的来源。来自身体正前方或者正后方的声音几乎同时到达左耳和右耳；来自身体右边的声音首先达到右耳，然后到达左耳；来自身体右边的声音（至少是高频声音），由于头部的阻挡作用，在右耳听起来更为大一些，左耳听起来则小一些（低频声音则可以围绕头部传递）。因此，两只耳朵听到声音的早晚不同，可以帮助我们判断低音和中音的来源，而两只耳朵听到声音大小的不同，则可以帮助我们判断高音的来源。

当我们努力判断一个声音时，我们的大脑会对某些重要的信号进行特别的关注。大脑中有许多高级区域负责对复杂声音的反应，这些复杂的声音包括多频率声音以及特别声音信号。几乎所有的动物都拥有能够敏锐察觉到对自己性命攸关的声音的神经元，比如鸟类之于歌曲以及蝙蝠之于回声。（蝙蝠使用一种被称做声纳系统的工具，通过向物体发射信号并判断信号返回所用的时间，来判断物体的远近并进行导航。）对人类来讲，声音传译的一个重要特征是对讲话的辨认，大脑中有多个区域负责这一目的。

基于以往的听觉经验，大脑会改变其认知某些声音的能力。比如，儿童可以辨别出世界上所有语言的声音，然而一旦长大过了18

岁，便会逐步丧失分辨母语之外语言的能力。正因为如此，在日本人听来，英语中字母“R”与“L”的发音相同，在日语中，没有这两个音的区别。

你也许会猜想，人们只是忘记了他们从未说过的声音之间的区别，而事实情况并不是这样。对婴儿大脑的电子记录（通过将电极接触婴儿的皮肤实现）显示，婴儿在学习母语语言时，他们的大脑实际上是在不断变化着的。当他们不断长大，蹒跚学步时，他们便会对母语语言做出更多的反应，而对其他声音的反应则会逐渐平淡。

一旦完成了这一过程，大脑会自动将它听到过的所有的语言声音纳入到一个系统中，比如，你的大脑中有一个关于字母“O”发音的完美模式，那么所有与这一发音接近的声音在你听来便都成了一个声音，即使这些声音在频率和强度方面各不?同。

只要你不是在学一门新语言，这一对母语的敏锐感知力是非常有用的，因为它能帮助你在嘈杂的环境中辨别出多个人的讲话。一个词语从两个不同的人嘴里讲出来，其频率和强度也会有所不同，但你的大脑会更倾向于将这两个听起来有些不同的发音看做是相同的，只有这样才能更好地形成词语的辨认能力。而语音识别软件则不同，它需要一个安静的环境，并且很难辨别出两个人以上的发音，因为它的工作基于声音的简单物理特性。在这一点上，人脑再一次胜过了电脑。对于电脑，我们不应当感到有多么神奇，除非它们能够拥有自己的语言和文化。

第7章 在鸡尾酒会上听电话（2）

实用诀窍 如何预防听力丧失

你是否仍记得小时候母亲曾经警告你不要听太吵的音乐，否则你的耳朵会受到损害？母亲的话是对的。在美国，60岁以上的人有1/3患有听力障碍，75岁以上有一多半的人患有听力障碍。导致这种情况最主要的原因是长时间暴露在噪音环境中。婴儿潮时期出生的婴儿比他们的父辈和祖辈在更早的年纪听力便开始下降，这很可能是因为当今世界较之从前更加嘈杂。有专家对诸如便携式MP3忧心忡忡，因为它可以连续数小时播放吵闹的音乐而无须充电。

当然，引起听力损失的音乐绝不仅仅是摇滚音乐。任何长时间持续的噪音都会造成听力损失，比如割草机、摩托车、飞机、救护车鸣笛和鞭炮，短时间暴露于极大噪音中也会造成听力损失。在这些情况下，你可以通过戴耳塞使进入耳朵的声音强度降低。摇滚音乐会的噪音强度堪比电锯，专家建议人们在这类噪音环境中停留时间最好不要超过一分钟。如果你仍执意要去听音乐会，你应当意识到，由噪音引起的听力损伤是可以累积的。也就是说，你的一生中经历的噪音越多，你的听力便会越早开始下降。

噪音通过破坏内耳中负责捕捉声音的听毛细胞对听觉造成损伤。如上所述，听毛细胞有一组细纤维，可以根据声音的各种振动做出不同方式的运动。如果细纤维运动量过大，便可造成纤维撕裂，撕裂的听毛细胞将永远无法再捕捉到声音。负责接收高音的听毛细胞最为柔弱，最容易受到损伤；负责接收低音的听毛细胞则不太容易受到损伤。这就是为什么由噪音引起的听力障碍首先表现在高音听力困难上。

耳部感染是另一个引起听力损伤的原因，因此耳部感染需要及时进行诊断治疗。有3/4的儿童曾经患过耳病，父母应当密切关注孩子有

无耳病的症状，比如拽耳朵、身体平衡困难、听觉困难、睡觉不安稳以及耳溢液等。

实用诀窍 利用人工耳改进听力

助听器可以放大声音，但对由于耳蜗听毛细胞受损而引起的耳聋，助听器却无济于事。不过，这类患者大都可以通过人造耳蜗移植而恢复听力。人造耳蜗是一种电子器材，可以通过外科手术植入人耳，它可以通过置于耳朵外部的一个麦克风捕捉声音，然后激发听觉神经，由听觉神经将声音信息传递到大脑。截至目前，全世界已有大约6万人接受了耳蜗移植手术。

正常人的听觉需要用到15 000个听毛细胞去感知声音信息。相形之下，人造耳蜗则要粗糙得多了，它只能产生少量的不同信号。这就意味着，植入人造耳蜗的病人所听到的声音与正常人听到的声音大相径庭。

所幸，大脑有很强的破译电子信号的能力。植入人造耳蜗者的大脑需要花费几个月的时间学会理解这些信号的含义，最终大约有一半病人可以不通过读唇法便听得懂他人的讲话；剩下的大部分病人则会发现，植入的耳蜗大大提高了他们读唇的能力；仅有极少病人没有从中受益，未能学会理解新信号。两岁以上的儿童便可以接受耳蜗移植，移植效果要好于成年人，这很可能是因为儿童大脑的学习能力要高于成人。

实用诀窍 在很吵的地方讲电话，怎样才能听得更清楚?

在一间嘈杂的屋子里接电话是一件令人心烦的事情，我们大部分人都有过这样的经历。为了听清楚对方的讲话，你很可能会用一只手堵住自己的一只耳朵，但你会发现，这并不起作用。

不要放弃，还有一种更好的方法。与一般人的想法不同，这一方法是用手盖住话筒。使用这种方法，你仍会听到四周的噪音，但你却能更清楚地听到对方的讲话，不论你用的是固定电话还是手机。不信你就试一下。

为什么会这样？原因是这一做法利用了大脑区别不同信号的能力。这是一种嘈杂环境下打电话的很好的技术，有人将其称为“鸡尾酒会效应”。

在鸡尾酒会上，你会被来自四面八方、高低大小各不相同的声音所淹没。你必须设法听清楚与你谈话的人说的话，并将他的声音与其他噪音分开。这时，你的大脑进行的是如下的工作：

对方讲话→左耳→大脑←右耳←屋内噪音

科学家发现，大脑具有良好的分别不同声音来源的能力。但对于电子电路来说，这就非常困难了。现代通信技术永远无法取代大脑的这一能力。

第7章 在鸡尾酒会上听电话（3）

接起电话时，电话的电路受到屋子里噪声的影响，加上对方的讲话，会使大脑执行起任务来更加困难。这时，你的大脑会出现下面的情况：

电话对方讲话＋失真的屋内噪音→左耳→大脑←右耳←屋内噪音

这对你的大脑来讲，成了一个更大的问题，因为你朋友从电话那头传递过来的声音与屋子里的噪音强度都比较弱，并且在电话中被混合在了一起，很难区分开来。用手捂住话筒，你可以避免这一现象，可以一边打电话一边观赏鸡尾酒会。

当然，这也引出了另外一个问题：为什么当初电话会设计成这样？原因是几十年以前，工程师们发现，将打电话者的声音与电话接收到的其他声音混合到一起，会使人感到更加真实，有人称此为“全双工通信制”。然而，如果打电话的人所处的环境过于嘈杂，他便会难以听清电话所接收的信号。只要电话技术不能做到信号如亲临现场一般清楚，我们便会遇到这样的问题。因此，你会看到有的电话广告上说：“现在能听到我讲话了吗？”

第8章 这是什么气味啊?

在这个世界上，动物们拥有最为复杂的化学物质探测装置。作为高级动物，我们也能够分清数千种气味，分辨出面包、刚洗过的头发、橘子皮、鸡汤等。

我们能够辨别出所有这些味道，是因为我们的鼻子里有一系列的分子，能够与产生气味的化学物质进行结合。每一个这样的分子（受体）都有其特定的能够发生反应的化学物质。这些受体由蛋白质组成，位于嗅觉上皮（一个位于鼻子内侧的薄膜）。受体的种类有上百种，每一种气味都会同时激活数十个受体。一旦被激活，这些受体会将嗅觉信息沿着神经纤维以电子脉冲的形式传递出去。每一条神经纤维只有一种类型的受体，而负责嗅觉信息传递的这样的“线路”有数千条，大脑会判断哪些“线路”被激活，由此形成对气味的判断。

你知道吗 老鼠为何不喜欢减肥可乐?

使减肥可乐喝起来发甜的成分叫做阿斯巴甜。阿斯巴甜可与舌头上的受体结合，使人感觉到甜味。人类的甜味受体不仅能够与蔗糖结合，还能与阿斯巴甜、糖精以及蔗糖素结合。而老鼠的甜味受体只能与蔗糖和糖精结合，不能与阿斯巴甜结合。因此，阿斯巴甜水对于老鼠来说，与白水味道无异。也就是说，老鼠喝不出减肥可乐中的甜味儿。（同理，蚂蚁也对减肥饮料提不起兴趣。）

科学家曾使用基因技术将老鼠的甜味受体用人类的甜味受体替换，这些转基因鼠便喜欢上了减肥可乐，因为它们能够喝得出其中阿斯巴甜的味道。这一点说明，老鼠在品尝甜味时，与人类使用的是同样的途径，只不过它们的甜味受体与人类不同而已。

如果你家里养着宠物，你可以做一个实验以弄清楚它喜欢什么样甜味儿的饮料：把盛有果汁、加糖饮料以及减肥饮料的三个杯子放在宠物面前，看宠物更喜欢哪一个。也许你会得到意想不到的结果！

味觉的工作原理基本相同，只不过味觉受体生长在舌头上。味觉要简单得多，仅有咸、甜、酸、苦和鲜五种基本味道。每种基本味道至少有一种受体，甚至更多，比如苦味有数十个受体。随着动物的进化，它们需要有能力鉴别环境中的有毒化学物质。由于有毒物质的形式多种多样，因此需要有足够数量的受体，以便能够探测到全部的有关苦的味道。这也许就是我们为什么排斥苦味儿的原因吧。（当然，这一习惯可以通过长时间的经历改变，因此我们会看到有人喜欢奎宁水和咖啡的味道。）

嗅觉和味觉有很多情感上的联系：奶奶做的苹果馅饼、烧焦的树叶、爱人的衬衣以及早上刚刚冲好的咖啡。同时，嗅觉也有不好的一面。2001年9月11日及其后的日子，纽约曼哈顿的天空弥漫着酸涩的气味，经历过的人永远也不会忘记。有些气味对某些人来讲难闻异常，但却是另外一些人的最爱。（影片《现代启示录》中的基尔戈曾经说过："我喜欢早晨空气中的凝固汽油弹的味道，因为它带来了胜利的气息。"）这种情况是完全可能出现的，因为嗅觉信息与负责情感反应的脑边缘系统直接相连，这一系统可以通过学习使你通过气味联想起高兴和危险的事情。

你知道吗 是鼻子出毛病，还是太阳让你打喷嚏?

在美国，每四个人之中便有一个人会在面对强光时打喷嚏。这一由光线引起的喷嚏反射甚至还会发生遗传。为什么会发生这一看上去并没有什么实际生物意义的反射呢？这一反射又是如何发生的呢?

喷嚏的基本功能很明显，它能够驱散你呼吸通道中的刺激性异物。与咳嗽不同，喷嚏是一种固定形式的运动，也就是说，同一个人所打的每一个喷嚏，其过程都是相同的，没有变化。打喷嚏一开始，空气以极快的速度（其速度可高达每小时100英里）被喷射出。然而，喷嚏与癫痫病等有所不同，它存在着一种预置的自我结束机制，不会因为失控而波及身体的其他部位和其他活动。

打喷嚏的控制中心位于脑干中一个叫做外侧髓心的区域，这一部位受到损伤，会使人类和哺乳动物丧失打喷嚏的功能。通常情况下，喷嚏是由于大脑外侧髓心感知到刺激物的存在而激发的。这一信息自鼻子通过几条神经（包括三叉神经）传递到大脑。人体有两条三叉神经，它们是一种多功能颅神经，能够从面部和头皮大部（甚至眼睛的结膜和角膜）对触觉及其他刺激进行传递。三叉神经甚至还能传递咀嚼和吞咽等反射活动。整体看来，三叉神经就像是一条拥挤的信息高速公路。

这一拥挤的安排可以解释为什么亮光容易引起打喷嚏。本应激发瞳孔收缩的亮光有时候会触及到邻近的区域，比如对鼻痒反应的神经纤维或神经元。目前，人们已经知道，能够引起打喷嚏的不仅有亮光，男性性高潮时也会引起打喷嚏。

从根本上讲，由于脑干的“线路安排”过于纷乱，便会容易引起光照性喷嚏这一“短路”现象。实际上，脑干中有一个控制人体各类反射和动作的关键线路。脑干的基?结构图早在脊椎动物形成时期便已经形成了。我们人类拥有的13对颅神经在几乎所有其他脊椎动物中也都有发现（尽管鱼类多出了3对神经，用于传递来自侧线受体的信号）。颅神经一直延续到一个神经元簇或神经核，所有脊椎动物的神经核都具有相同的功能。确实，仅通过对人之外动物的神经系统的观察，对人的神经系统便可见一斑。

不同物种的脑干结构之间十分相似，并且构造异常复杂。从进化的角度来看，如果脑干在进化工程中发生根本性的变化，这将是灾难性的。作为古代脊椎动物的后代，现代脊椎动物（包括鱼类、鸟类、蜥蜴以及哺乳动物）都只能使用一个在很大程度上与祖先类似的脑干，即使有变化也不是根本性的。现在，有些脑干的功能已经不再使用，但是这部分脑干永远不可能被淘汰掉，否则说不准整个脑干便会停止工作。

你知道吗 火辣辣与透心凉，是什么感受?

你知道我们为什么把“辣”说成是“火辣辣”吗？辣椒和辣沙司之所以能激发人的活力，是因为其中含有辣椒素。人体能通过辣椒素受体来感知较高的温度。这就是为什么我们在吃辣味食品时会出汗的缘故。这一受体有一条通往大脑的“热线”，能够激发起一种反应使身体降温。不仅舌头有辣椒素，全身各处都有辣椒素。

同样，薄荷味的食品会使人感到清爽。最近，人们新发现了一种受体，这种受体能够与薄荷醇结合。对于植物来说，无论它们含有辣椒素还是薄荷素，都是因为动物惧怕这两种味道，从而可以达到防御的目的。

第9章 疼痛不是病，却会要人命（1）

扒手们也许不会花费太多的时间来讨论大脑的工作原理，但是他们的职业的确需要一些这一方面的实用知识。一个盗贼突然出现在受害人的一侧，将其注意力引开，而此时另一个盗贼便可以放开手脚从受害人的另一侧下手偷东西了。这一方法屡试不爽，因为受害人的注意力被转移到了错误的一侧，因此他的大脑没有注意到另外一侧正在发生的重要事情。

对事情的预测不但会对我们的反应造成影响，而且会影响到我们的感觉。你对身体感觉的理解来自于两个过程的互相作用：你体内受体发出的信号以及大脑对这些信号反应的控制（包括信号是否到达大脑）。这一相互作用不但在被偷窃时表现得十分明显，而且在遇到其他棘手的问题和困难时也能够表现出来。

当然，对你身体的物理刺激也会影响到你的感觉。你的皮肤上有各种各样不同的受体，这些受体实际上是一些分工明确的神经末梢，能够感觉到接触、振动、压力、皮肤张力、疼痛和温度等。大脑能够知道是哪一种传感器被激活，以及传感器在身体上的位置，因为每一个传感器都有一个使用尖峰将唯一一类信息传递给大脑的“专门线路”。你身体的某些部分可能要比其他部分更加敏感。人体触觉受体最为密集的区域是手指，其次是面部。手指上的触觉受体密度大大高于胳膊，这就是为什么我们在弄清楚一件东西到底是什么时，不会用胳膊触摸他，而是用手指触摸它的缘故。

你知道吗 为什么不能挠自己的痒?

医生在检查怕痒的患者时，会将患者的手放到自己的手上，以消除患者的痒觉。为什么这样做患者就不觉得痒了呢？因为不论你如何怕痒，你都不可能自己挠痒自己。好吧，不信你就试一下。原因是你无论做什么动作，你大脑中的有关区域都会对这一动作的结果做出预

计和判断，这一系统使你总能够对伴随自己动作所将要发生的事情了如指掌。

比如，我们对自己正在坐着的椅子和穿在脚上的袜子的质地可能会没有感觉，然而如果有人在你肩膀上拍了一下，我们就能够立即感觉到。如果你的大脑接收的仅仅是一个单纯的触觉信号，你便无法判断出这是有人在拍你肩膀还是自己撞到了墙上。由于你迫切需要分辨出这两种情况，因此你的大脑能否完成这一任务便至关重要了。

人们是如何完成这一任务的呢？为此，伦敦的科学家研制了一台挠痒机。一按下按钮，一只机械手会自动用毛刷挠你的手。如果机械手一启动按钮马上便挠你的手，你会有所感觉，但丝毫感觉不到痒。然而，如果将按动按钮和毛刷挠手的间隔拉长，效果就会好一些。0.2秒钟的间隔时间便足够使大脑将机械手误认为是来自别人的触摸，从而便会觉得痒。

更为奇妙的是，如果机械手挠手的方向与你按下按钮的方向不同，那么0.1秒钟的间隔便足以产生痒的感觉。这一实验说明，对于瘙痒，你的大脑在零点几秒的时间内最容易预测到瘙痒的结果。

那么，自己挠自己为什么不痒呢？科学家们使用了脑功能显像技术，以便能够观察到大脑的不同部分对各种类型的触觉所做的反应。他们对通常情况下负责胳膊触觉的大脑区域进行了实验观察。当实验将胳膊触觉信号传递到这一区域时，这一区域做出了反应。然而，如果接受实验的人自己碰自己胳膊，这一反应虽然也有，但程度非常小。这就是说，对于来自自身运动所引起的反应，人的大脑能够将其弱化。

因此，大脑中一定存在某些区域，这些区域能够发出信号辨别来自自身和他人的接触。实验人员发现了一个区域：小脑。之所以称其为“小脑”，也许是因为其大小仅占整个人脑的1/8、仅有1/4磅重的缘故吧。科学家认为，小脑是最有可能预测自身动作所引起结果的区域。

的确，小脑是辨别意料中和意料外触觉的理想器官，它能够接收几乎所有类型的感觉信息，包括触觉、视觉、听觉和味觉等。大脑指挥中心发出的信号会同时抄送给小脑，因此，研究人员认为，小脑正是得到了来自大脑的信息，才得以对每一个动作的结果进行提前预计。如果小脑预计结果与实际感觉相符，那么大脑便不会加以理会，因为这并不重要。如果小脑预计结果与事实情况不相符合，那么就会发生一些意想不到的事情。

第9章 疼痛不是病，却会要人命（2）

另外，在人体肌肉和关节中也有受体存在，这些受体能够给出有关身体位置和肌肉紧张度的信息。这一系统能够使你在闭着眼睛的时候也能感觉到自己四肢的位置。一旦这些传感器遭到破坏，人们就会遇到各种各样的行动困难，以至于不得不在行动时时刻刻小心，以免磕磕碰碰。

大脑中的传感系统能够对来自身体各个部分的触觉信息进行分析。大脑某个区域的大小取决于相关身体部位的受体数量，而不取决于此身体部位的大小。因此，负责接收来自面部信息的大脑区域比负责接收来自胸部和腿部信息的区域总和还要大。对于猫来讲，其大脑的很大一部分区域由接收来自胡须的信号的神经组成。

痛觉信息的传递是由专门的受体完成的，并且是由大脑中不同于接收一般触觉信号的区域进行分析的。痛觉受体中有一部分司职热觉和冷觉，另一部分则司职触觉和痛觉。

如果你的手碰到了一个热炉，你身体中的许多痛觉受体便会立即活跃起来，使你迅速意识到危险的存在并立即做出防护性动作。然而，这些对痛觉的反射活动很大程度上在于我们对疼痛情况的具体判断。确实，大脑中有一整片区域能够基于具体情况对痛觉感知区域的行为施加影响。这一效应有时候非常强大，以至于士兵们在战场上严重受伤，却仍能够浑然不觉而继续作战。更为常见的一个负面例子是，摔了跟头的宝宝本无大碍，可当他一看到妈妈过来时，反而顿觉疼痛难忍而放声大哭。

这些反应通常被认为是一种心理作用，但这并非否认它们的存在：人们的期望和信仰的确能够引起大脑的物理变化。有时候，医生给病人吃下一种药或者打下一种针，并告诉他吃了药、打了针病痛便会消失（实际上病人吃的药和打的针并没有止痛作用），病人大脑中便会产生一系列的活动，这些活动能够降低疼痛感。如果有人被告知

奶油能够减轻电击疼痛，然后真的让他吃下奶油并接受电击，他大脑中不但负责控制疼痛的区域活动加强，而且负责接收痛觉信号区域的活动会降低。从这些结果中，我们可以推断，如果医生告诉病人说他们的疼痛将会缓解，病人的大脑中便会产生出一种止痛的化学物质内啡肽。即使是注射盐水这种最普通的注射剂，接受注射的人体内也会产生出内啡肽，从而达到缓解疼痛的目的。

内啡肽与吗啡和海洛因使用同一类受体。正因为人体内有内啡肽，所以才有对其反应的受体。内啡肽能够作用于大脑，降低人体的疼痛感。

斯坦福大学的科学家们一直致力于使用大脑成像系统训练人脑对疼痛控制力的研究。如果这项研究成功，这项技术将被用于缓解慢性病人的疼痛，而无须服药或打针。科学家们使用功能显像对大脑特定区域的活动进行观察，以期获得满意的效果。使用这项技术，人们已经能够自发地对大脑某些区域的活动进行控制，尽管目前尚未能够通过这一控制成功地达到缓解疼痛的目的。

第9章 疼痛不是病，却会要人命（3）

实用诀窍 针灸仍具有医疗价值

听上去，皮肤接受针刺并不是一件令人愉悦的事情，然而却有许多人不这么认为。利用针刺进行治疗（针灸）在亚洲十分风行，并且最近30年里在西方国家也得到了越来越多的重视，大约有3％的美国人和21％的法国人曾经接受过针灸治疗，大约有25％的美国和英国医生认可针灸在某些条件下的疗效。

对于针灸能够带来治疗效果的科学依据，人们众说纷纭。由于参与研究针灸工作的人分成了支持派和反对派两大阵营，因此他们的研究结果往往使人们无所适从。在我们阅读有关科学文献的过程中，有证据表明，针灸在某些条件下的确能起到一些作用，尤其是对于慢性病痛和恶心的效果明显。但是，大多数人仍认为，尽管针灸对上述病症有一定疗效，但没有证据能够证明其对于其他疾病（比如头疼或者吸毒）有作用。

相信针灸的人们认为，针灸能够改善人体内的气脉（气在中医里可以理解为能量的统称），使其更加流畅。因此，针灸时插入的针是为了疏通人体内的能量循环。然而，对于针灸的具体位置以及针灸点的具体数量，却存在着多种说法。尽管有人做过详细的研究，然而都以失败而告终。

但是，对于大脑，针灸却的确有作用。大脑行为功能显像显示，针灸对某些大脑区域会起到特殊的作用。比如，位于脚上的一个针灸点与人的视力有关，因此对这一点实施针灸，便可以激活大脑的视觉皮层。然而，也有研究对此结论提出了怀疑。控制痛觉的大脑区域可以通过针灸被激活，同样，如果能够提前预计到疼痛或者针灸位置错误，也能激活大脑的痛觉控制区域。

无论对于何种医疗方法，都存在着一个普遍的现象（尤其对于针灸），即许多病人正是由于对这种疗法上心，才能感觉到它的疗效。

在一个实验中，科学家们并没有告诉病人他们给有的病人实施了真正的治疗，给其他病人只进行了虚假的治疗（比如服用糖丸）。而实验结果表明，服用了糖丸的病人超过半数感觉病情有了好转。

一些研究人员使用了一种叫做“假针灸”的做法，即将针扎在身体不正确的位置上。假针灸经常会与真针灸同样有效，同时假针灸也可能具有一些其本身独有的疗效。在一些研究中，研究人员使用了可伸缩式探针（这种探针在接触到皮肤之后便会缩回），使那些没有接受过真针灸的人感觉到的确有针在扎。这已经说明了一半的问题，但是做这个实验的研究人员由于知道自己进行的是真针灸还是假针灸，因此有可能使他们在对两组病人分别治疗时有不同的行为表现，从而影响实验效果。可伸缩式探针实验得出了不同的结论，但大部分结果证明真针灸和假针灸的效果相当，也有少部分结果证明真针灸更为有效。

但是，无论如何，如果我们对针灸感兴趣，我们便不必在意它为什么会有疗效，只要我们确实感到起作用就行了。针灸疗法非常安全，每两千多起针灸治疗才会出现一次问题。尽管目前关于针灸还有许多无法解释的问题，但是针灸对某些症状的确能够起到不错的疗效。

实用诀窍 转移痛——病在心脏，痛在左臂

你是否由于消化不良而引起过胸痛？这一现象的确会发生，这是因为所有负责感觉内脏器官疼痛的神经都是通过脊髓这一通道传递的，同时，脊髓还负责传递来自体表的各类信号。因此，这会使得大脑发生误会。这种在非疼痛源位置感觉到的疼痛就叫做关联痛。

为此，医生们发现，如果病人说左臂疼痛，有可能是其心脏有问题。同样，肾结石引起的疼痛感觉像是肚子痛，膀胱疼痛有可能表现为锁骨痛，阑尾炎有可能表现为下腹痛。如果你发现自己身体某一部位长时间无缘无故疼痛（尤其是左臂），你应当立即去看医生。

第10章 长出好脑袋（1）

当我们还是小孩子时，父母总是时刻注意我们的安全，防止我们接触到诸如剪刀之类的危险物品，这足以使他们整日手忙脚乱。今天，中产阶级家庭生活的情况已变得更加复杂，他们每日都忙于为孩子安排各类活动。媒体上经常宣传说，通过让孩子聆听莫扎特的音乐（甚至是用音乐胎教）可以提高其智力水平。许多家长都担心，如果自己的孩子没有上到合适的学前班，那么他们将很难考上体面的大学。每过几年，便会有专家表达其担忧，认为孩子的早期教育和经历会决定其一生的智力。

不同的父母有不同的培养孩子的方式。山姆小时候每天都守在电视机旁看电视，直到现在他仍能复述《星舰迷航记》和《脱线家族》中的全部情节。桑德拉5岁之后，才从小学同学那里得知，电视上除了美国公共广播公司节目之外还有其他频道，因为桑德拉的父母从不看其他频道，桑德拉所看到的除了《芝麻街》，便是其他一些精心设计的教育节目。然而，山姆的大脑并没有因此受到什么损害，他现在已经是一名大学教授，并且专门从事年轻人心理教育。

的确，儿童的早期环境会对大脑的生长发育造成影响，但是，人们却不必担心自己的孩子得不到足够的刺激。一般来讲，孩子的童年如何度过，不会影响其大脑发育，除了一些极端的例子（比如罗马尼亚孤儿院里长大的孩子通常都有一些伴随其终生的问题，他们在婴儿时期被孤独地放在襁褓里，所接触的事情仅限于看护人员为其换尿布）。因此，除非孩子被锁进一个封闭的环境，否则家长们根本不用担心孩子会因为生长环境而影响其大脑发育。

你也许更加感兴趣的是，大脑在正常环境下是如何发育成长的。大脑的初期发育基本上不需要环境刺激，在胚胎期便会完成。在这一时期，大脑的各部分功能区形成，神经元产生并各就其位。与此同时，轴突也逐渐长成。同时，母体中如果含有有毒有害的物质，或者

胎儿出现基因变异，胎儿出生时便会发生严重的缺陷。大脑在胎儿出生之前便具备了许多基本功能，比如躲避迅速靠近的物体等。

胎儿出生之后，感官经验会对大脑发育的一些方面产生重要的影响。一般情况下，任何普通的环境都会提供所有这些感官发育所必需的条件。除非像本书前面所讲的麦克那样，由于视觉系统不能很好地发育，他便不能像其他视觉正常的人一样从环境中获得视觉经验。因此，我们完全没有必要将自己的孩子送到视觉提高学校以确保孩子的视觉系统正常发育。科学家们把这一依赖于环境的发育称之为“经验期待发育”，并且这一模式是大脑发育最为主流的模式。同理，婴儿的听觉系统发育也要依赖于环境。

感官经验能够影响那些从神经轴突接收神经键的神经元。你可能会认为，不断发育的神经轴突的活动类型能够确定神经键形成的位置，但实际上大脑并不采取这一方式，而是在其早期发育过程中在一些大脑区域的神经元之间产生出大量的非选择性连接，然后将生命头两年中一些过度使用的连接去掉。因此，如果把大脑比做蔷薇，那么早期生活经验便是整枝工具，而不是肥料。

许多严重脱离环境的孩子的例子证明，经验期待发育对孩子的智力发育也很重要。有证据表明，学习和判断能力能够在激发智力的活动中得到提高，但能在多大程度上得到提高还有待于人们发现。很重要的一点是看其是一种主动行为（比如弹奏乐器）还是被动行为（比如听音乐）。

第10章 长出好脑袋（2）

在过去的几十年时间里，许多国家的人的平均智商（IQ）都有了提高，这意味着相对于他们的父母，现在的孩子们在智商测验中能取得更好的成绩，尤其对于那些智商低于平均水平的孩子来讲。我们不知道，这些智商低于平均水平的孩子取得的进步分别在多大程度上取决于他们所处环境的改进、胎教以及婴儿期营养，但毫无疑问的是，这些因素都会或多或少地起到一定的作用。

环境丰富化有助于大脑发育的证据主要来自实验室对动物的实验。比如，与其他老鼠养在一起并时常能够接触到各类不断变换的玩具的老鼠，其大脑和神经元都比单独养在笼子里的普通老鼠大，神经胶质细胞和神经键数量也更多。并且，前者能够更轻易地学会做许多事情。不但对年轻老鼠的实验结果如此，成年以及老年老鼠也同样。

然而，遗憾的是，这些实验在多大程度上适用于人类，人类是否能够比动物更加容易受到环境的影响，人们尚不清楚。实验室里动物的生活环境非常简单，它们几乎从不需要四处觅食或者寻找交配伙伴，更不需要写大学毕业论文。因此，从实际意义角度，与其说这一研究证明了环境丰富化对大脑发育的促进作用，倒不如说其证明了环境隔离对大脑发育的阻碍作用。所有这些都说明，社会在对与环境隔绝的孩子的治疗上，理应有很好的效果。但对于早已环境丰富化的孩子来讲，实验对他们的效果可能不会很好。

在下一章中，我们将会看到，大脑发育的一些方面需要特殊的经验。我们的大脑并不仅仅是一块空洞无物的肉，它能够学习各种各样的知识。尽管你所讲的成人语言取决于你周围人的语言，但要学习一门语言则要尽可能地在低年龄阶段。你的基因决定着你与环境如何交流，包括你能从环境中学到什么。

你知道吗 压力大的孩子会变成脆弱的成年人

你会发现，有些人比别人具有更强的心理承受能力，部分原因可能是因为早期的经历能够提高成年后体内荷尔蒙对压抑的反应程度。对于老鼠和猴子，这已经被证明是事实；对于人类，可能也是这样。

对于怀孕的老鼠，压力能够提升其糖皮质激素荷尔蒙的水平，而怀孕鼠体内的后代接触这种荷尔蒙可能会引起一系列的问题。在这一环境中生长的老鼠胎儿出生后，其个头要小于一般老鼠，并且在成年之后易患上高血压和高血脂。这些在胚胎时期便经受过压力刺激的老鼠，其在成年后会表现出更严重的焦虑行为。

一个好消息是，在生命的第一周便得到许多母亲关爱的老鼠在其成年之后，对应激反应程度会降低。母亲的关爱会永久性促进基因的表达（这些基因能够破译海马区中的应激激素受体）。这些受体一旦被激活，将会降低应激激素的释放量，而且来自母鼠的关爱能够使幼鼠体内应激激素系统敏感度降低，从而避免幼鼠长大后的胆怯心理。如果出生后得不到母爱，便会得到相反的结果。人为地增加这些基因的表达或者将幼鼠关闭在一个封闭的环境中，都将会使幼鼠在成年后出现荷尔蒙失调。同时，对幼鼠的母爱还能够影响其在成年后的兴奋性系统和抑制性递质系统。

同样，对人来讲，幼年受到压抑也会影响其成年后的性格。幼年时期得不到别人的关爱和重视，便有可能使其在成年后出现抑郁、焦虑、肥胖、糖尿病、高血压以及心脏病等症状，并且还能够增加应激激素系统的敏感度。然而，科学家们并不清楚，这是否也会引起在老鼠实验中观察到的脑部变化，他们也不清楚这些症状能否通过后天的药物治疗治愈。

第10章 长出好脑袋（3）

大错特错 听莫扎特能让宝宝变聪明

人们关于大脑认识的最大误区之一，是听古典音乐能够提高孩子的智力。目前尚没有科学证据能够证明这一点。而之所以没有人反对这一点，很可能是因为这向家长们提供了一种最简单的提高孩子智力的方式，另外一方面是由于古典音乐经销商们不遗余力地大造声势。

这一谬论首次出现于1993年《自然》科学杂志的一篇文章中。文章称聆听莫扎特《奏鸣曲》将会提高大学生复杂的空间思维能力。研究人员总结说，聆听莫扎特《奏鸣曲》能够提高智商8到9点（斯坦福－比奈智商测验）。记者们并没有立即发现这一消息有什么特殊的价值，他们只是将其与其他科学故事一起报道，并刊登在了同一杂志上。

然而，这一观点在1997年唐·坎贝尔的《莫扎特效应》发表之后，引起了轰动。坎贝尔在其书中用并不严谨的科学结论大力宣扬莫扎特音乐的效力，并因此使这本书成为畅销书。第二年，佐治亚州州长泽尔·米勒向州立法机构弹奏了《欢乐颂》，并要求向佐治亚州新出生的婴儿赠送价值10.5万美元的古典音乐光盘。（《欢乐颂》的作者是贝多芬，并不是莫扎特，米勒犯了一个错误。）当然，这一乐曲并没有使立法人员更加聪明。他们没有意识到，一再声称音乐能够使孩子提高智力是没有任何意义的。后来，佛罗里达州也效仿佐治亚州的做法，要求公办的幼儿园每天为孩子们播放古典音乐。

目前，关于古典音乐能使孩子更聪明的说法一次又一次地出现在了报纸杂志上，世界各个国家的人们都听说过这一说法。实际上，莫扎特音乐使人变聪明的说法最初针对的是大学生，然而后来便慢慢针对儿童了。一些记者们认为，能使大学生受益的事情，也能使儿童受益；而另外一些记者则根本无视这一研究的本来面目。

1999年，又有一些科学家对此在大学生中进行了实验，实验并没有取得与第一次同样的结果。也许，第一次实验错误并不重要，重要的是从来没有人为此对儿童进行过实验。

那么，如果为你的孩子们放音乐不能促进他们的大脑发育，那什么事情能促进他们的大脑发育呢？答案是让他们自己弹奏音乐。学习弹奏音乐的孩子比普通孩子在空间思维能力方面要好得多，这是因为音乐和空间思维是由大脑中相近的系统完成的。只要你的孩子不是被动接受音乐，而能够主动创造音乐，那么回荡在你房间里的音乐的声音，将确实有可能提高孩子的智力水平。